

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik V

der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Rudolf M. Huber
Abteilung Pneumologie (Medizinische Klinik und Poliklinik V)

Führt eine intensive Beschäftigung mit echten und online abspielbaren
Auskultationsgeräuschen zu einer Steigerung in Motivation, Akzeptanz und einem höheren
Lernerfolg?

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Emanuel Nies

aus Fürstenfeldbruck

2014

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Rudolf M. Huber

Mitberichterstatter: PD Dr. Inga Hege

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: PD Dr. Matthias Angstwurm

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 11.12.2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	7
1.1	Auscultare – mit Aufmerksamkeit zuhören	7
1.2	Historie	8
1.3	Das Stethoskop – Statussymbol und diagnostischer Wegweiser	9
1.4	Problemstellung: Die Interpretation der Geräusche	10
1.5	Aktuelle Situation	10
1.6	Zielsetzung der Promotionsarbeit	12
1.7	Fragestellung	12
2	Grundlagen und Methodik	13
2.1	Grundlagen	13
2.1.1	Das Stethoskop mit Übertragungsmöglichkeit an den Computer	13
2.1.2	Die Geräusche	13
2.1.3	Bearbeitung am Computer – Fertigstellung der Geräusche	14
2.1.4	Veröffentlichung der Geräusche – Plattform CASUS	16
2.1.5	Zusammenfassung	16
2.2	Methodik	16
2.2.1	Fall- und Kurserstellung	17
2.2.2	Qualitätssicherung und Review	21
2.2.3	Einbau der Kurse im Semester – Auswahl der Teilnehmer	22
2.2.4	Einwilligung und Anonymisierung der Teilnehmer	24
2.2.5	Bewertung der Leistung	25
2.2.6	Die Bearbeitung der Fälle in CASUS	25
2.2.7	Studiendesign	26
2.2.8	Randomisierung	27
2.2.9	Einteilung nach Lehrkonzept (=Schema)	29
2.2.10	Fragebögen und Auswertung der Daten	32
2.2.11	Statistische Methoden	33
2.2.12	Methodik der Auskultation	34

2.3	Zusammenfassung	34
3	Ergebnisse	35
3.1	Teilnehmerzahlen	35
3.1.1	Modul 23	35
3.1.2	L5	36
3.1.3	Praktisches Jahr (PJ)	36
3.2	Ergebnis der Charakterisierung	37
3.3	Selbsteinschätzung der Teilnehmer	38
3.4	Vorwissenstest	41
3.5	Evaluation des angebotenen Lehrmaterials durch die Studenten	41
3.6	Subjektive Einschätzung zur Bearbeitung des Kurses	42
3.7	Freitextantworten	47
3.7.1	Technische Schwierigkeiten	47
3.7.2	Negative Evaluationen	47
3.7.3	Positive Evaluationen	48
3.7.4	Zusammenfassung	49
3.8	Die Kurse	50
3.8.1	Auskultation K 1 – die Intervention	50
3.8.2	Auskultation K 2	51
3.9	MC-Test	55
3.10	Variable Standort	57
3.11	Erfahrungen und Empfehlungen bei der Auskultation	58
4	Diskussion	60
4.1	Wesentliche Ergebnisse der Untersuchung	60
4.2	Vorteile der Studie	60
4.3	Motivation	61
4.4	Der Vorwissenstest	64
4.5	Variable Standort	64
4.6	Stethoskop	64
4.7	Schwächen der Studie bei der praktischen Durchführung	65
4.8	Der Einsatz der Auskultationskurse im laufenden Semester	66

4.9	E-learning und Auskultation	67
5	Zusammenfassung	70
5.1	Beantwortete Fragen	70
5.2	Ausblick - Handlungsfelder	71
6	Literaturverzeichnis	72
7	Anhang	75
8	Abkürzungsverzeichnis	76

1 Einleitung

Die körperliche Untersuchung ist die Basisfertigkeit eines Arztes. Die bietet – gewissenhaft durchgeführt - zahlreiche klare Vorteile und stellt sogleich die Basis für weitere eventuell indizierter Maßnahmen dar. Vorzüge einer zeitlichen und örtlichen Unabhängigkeit, der risikolosen Anwendung bei Nichtbestehen von Kontraindikationen sowie der kostengünstigen Anwendung heben die Bedeutung dieser Methode klar hervor [1].

Besonders deutlich wird dies im Bezug auf die apparative Diagnostik, die im Gegensatz zu den grundlegenden klinischen Untersuchungsmethoden Spezialisten fordert.

Neben Inspektion, Palpation und Perkussion ist die Auskultation ein wichtiger Teilaspekt der körperlichen Untersuchung, weswegen sie den grundlegenden Aspekt der folgenden Doktorarbeit darstellt. Die Auskultation fordert nicht nur den Einsatz der Sinne des Arztes, sondern vielmehr auch die richtige Anwendung des Stethoskops und die korrekte Wertung der erhobenen Befunde. Die besondere Schwierigkeit darin liegt zum einen an der Störanfälligkeit der Auskultation selbst, sowie ihrer Abhängigkeit von bestimmten Faktoren wie beispielsweise der Umgebungsgeräusche, der Patient selbst und dem Untersucher.

Aus diesem Grund möchte ich in meiner Doktorarbeit mittels einer Studie aufzeigen, wie Studenten die Auskultationsfähigkeit zum einen besser erlernen und zum anderen durch Verinnerlichen „tatsächlicher“ Geräusche von Anfang an besser verstehen können. Basis meiner Arbeit stellt eine über Monate hinweg selbst gesammelte, mit einem elektronischen Stethoskop aufgezeichnete Anzahl von Auskultationsgeräuschen dar, die Studenten mittels unterschiedlicher Lehrkonzepte näher gebracht und im Anschluss daran ausgewertet werden.

1.1 Auscultare – mit Aufmerksamkeit zuhören

Wie bereits beschrieben, beschäftigt sich diese Arbeit mit der Auskultation. Hier stellt sich zunächst prinzipiell die Frage, was genau unter dem Begriff zu verstehen ist. Dazu möchte

ich mich zunächst am klassischen Wortlaut orientieren. Das Wort stammt vom lateinischen Verb „auscultare“. Ins Deutsche übersetzt bedeutet es „zuhören“, „anhören“, „horchen“, „lauschen“, „sein Gehör zu etwas hinwenden und mit Aufmerksamkeit zuhören“. Eben diese letzte Definition beschreibt sehr genau, worauf das Augenmerk des Arztes bei der Auskultation eines Patienten gerichtet ist, nämlich allein auf das Herz- oder Lungengeräusch des Patienten. Umso entscheidender sind hier gute Lernmaterialien sowie beginnende Routine schon am Anfang der Mediziner Ausbildung, denn nur so können Feinheiten erkannt und diagnostisch eingeordnet werden. Und genau hier soll folgende Doktorarbeit ansetzen und ihren Beitrag zu einer effizienteren Ausbildung im Medizinstudium leisten. Doch zunächst möchte ich mein Augenmerk im nächsten Absatz auf die historischen Aspekte und die Entwicklung der Auskultation setzen.

1.2 Historie

Klarer Bestandteil der Auskultation stellt seit dessen Entwicklung vor fast 200 Jahren das Stethoskop dar. Erfinder war der Pariser Arzt René Théophile Hyacinthe Laennec (1781-1826), der damit die Auskultation als solche in die Medizin eingeführt [2,3] und somit einen entscheidenden Schritt in der Entwicklung der physikalischen Diagnostik eingeläutet hat.

Einer der Schwerpunkte Laennecs war bereits damals die Erforschung und Interpretation der gehörten Geräusche, sowie deren Zuordnung zu einem anatomischen Korrelat [4]. Dazu untersuchte er die Patienten seines Krankenhauses systematisch und erhob akribisch die Auskultationsbefunde eines jeden Patienten. Durch das Sezieren verstorbener Patienten konnte er damit Rückschlüsse auf die gehörten Geräusche ziehen und dem Befund ein anatomisches Korrelat zuordnen.

Während seiner Forschungsanfänge unterschied er dabei vier Formen des Auskultationsgeräusches. Als wichtigstes Atemgeräusch beschrieb er das „Röcheln“, das seine Ursache in einer Flüssigkeitsansammlung der Lunge findet. Aber auch durch die Blutzirkulation am Herzen verursachte Geräusche waren unter anderem Schwerpunkte seiner Forschung. Innerhalb seiner Geräuschesammlung unterschied Laennec ebenfalls zahlreiche Variationen des jeweiligen Grundgeräuschs, die in seiner Literatur als

„pathognomonische Zeichen“ einer krankhaften Veränderung eines jeweiligen Organs beschrieben werden [4].

Aus heutiger Sicht betrachtet stellt das Stethoskop das erste diagnostische Instrument dar, das unter allen Ärzten Verbreitung fand – und das hat sich bis heute nicht geändert. Es ist das Basisinstrument der körperlichen Untersuchung und als Methode hierbei obligat [5].

1.3 Das Stethoskop – Statussymbol und diagnostischer Wegweiser

Stellen wir uns einen Hausbesuch oder eine Patientenaufnahme im Krankenhaus ohne körperliche Untersuchung vor – unvorstellbar, und warum? Die körperliche Untersuchung stellt, wie bereits festgestellt, den Basispfeiler der Diagnostik und somit auch den wegweisenden Ast bezüglich der Weiterbehandlung dar. Insoweit kann der körperlichen Untersuchung in gewisser Weise auch eine Indizwirkung bezüglich eventuell notwendiger apparativer Diagnostik zugesprochen werden. Mitunter wichtigstes Instrument dabei ist das Stethoskop. Nehmen wir folgendes Beispiel: Wird bei einem Patienten auskultatorisch ein Geräusch festgestellt, können weitere geeignete Untersuchungen angefordert werden. Durch den auskultatorisch erhobenen Befund können demzufolge selektiv die entscheidenden Untersuchungen aus einem breiten Spektrum ausgewählt werden, was dem Patienten zu einer schnelleren Diagnose verhilft. Zudem können, wie das folgende Beispiel aufzeigt, manche Diagnosen durch gründliche Auskultation bereits ausgeschlossen werden. Dies wäre beispielsweise bei fehlender kardialer Symptome und Nichtvorliegen eines Geräusches der Fall. Hier kann eine signifikante Herzklappenerkrankung von vornherein als sehr unwahrscheinlich erachtet werden und unnötige Untersuchungen damit vermieden werden [5]. In einer prospektiven Studie konnte sogar gezeigt werden, dass sogar unter Notfallbedingungen die Auskultation die einzig signifikante Methode war, eine Obstruktion der Luftwege ausschließen zu können [3].

Zudem zählt das Stethoskop auch als Statussymbol für den Arztberuf. On in Karikaturen, Zeichnungen oder im Klinikalltag – das Stethoskop ist klares Erkennungsmerkmal eines Arztes. Doch sagt es auch etwas über dessen diagnostische Fähigkeiten aus?

1.4 Problemstellung: Die Interpretation der Geräusche

Die eben genannten Vorzüge des Stethoskops sind jedoch von geringem Nutzen, wenn den gehörten Geräuschen keine medizinische Bedeutung zugeordnet werden kann. Somit wäre es wichtig, den Studenten gerade am Anfang eine Hilfestellung zu bieten. Dies wäre zum Einen durch Unterstützung durch einen erfahrenen Arzt direkt am Krankenbett möglich, sodass Geräusche in der Gesamtschau in Bezug auf den Patienten richtig eingeordnet werden können. Da dies zum einen aus Zeit- und auch Kostengründen kaum realisierbar ist, den Studenten eine so adäquate Betreuung und fundierte Ausbildung zukommen zu lassen, wurde mit folgender Arbeit versucht, das Lehrangebot zu erweitern. So kann insbesondere bei mangelnder Erfahrung mit Hilfe eines strukturierten interaktiven Lehrkonzeptes eingegriffen werden. Durch die Demonstration standardisierter Beispielgeräusche und unmittelbarer Bewertung und Beschreibung der einzelnen Geräusche können Unsicherheiten im Bezug auf die auskultatorische Diagnostik gemindert oder gar aus dem Weg geräumt werden [6]. Inwieweit der Bedarf nach einem solchen Lehrkonzept tatsächlich vorliegt, wird in folgendem Absatz erläutert.

1.5 Aktuelle Situation

Zunächst muss sich dabei ein Eindruck über das vorhandene Auskultationswissen und die tatsächliche Auskultationsfähigkeit der Medizinstudenten in klinischen Semestern verschafft werden.

Laut Mangione et al können nur wenige Medizinstudenten und Ärzte in Weiterbildung gehörte Geräusche richtig interpretieren und in den richtigen Kontext einordnen [7]. Hierfür ursächlich sind die eingeschränkten Möglichkeiten der Lehre und der Demonstration der Geräusche sowie auch mangelnde Gelegenheiten um explizit Erfahrungen gerade im Hinblick auf pathologische Auskultationsbefunde zu sammeln [8]. Einen anderen Aspekt stellen aber auch mangelnde Zeit und eine geringfügige finanzielle Vergütung einer gründlichen körperlichen Untersuchung, wohingegen apparative Untersuchungen vergütet werden und somit der Ansporn diese adäquat zu erlernen weitaus höher angesiedelt ist [9].

Doch wie kann der Studierende die korrekte Auskultation erlernen? Welche Möglichkeiten gibt es, pathologische Auskultationsgeräusche zu hören und damit zu lernen, diese zu wiederholen und erneut anzuwenden?

Auskultationswissen lässt sich zwar theoretisch mit einem medizinischen Lehrbuch vermitteln, muss jedoch in der Praxis umgesetzt werden, um damit adäquat arbeiten zu können.

Im Medizinischen Curriculum der LMU München sind während des Bedside-Teachings in vielen Fächern (z.B. pneumologischer Block, pädiatrischer Block, herzchirurgischer Block, usw.) zwar Gelegenheiten zur Auskultation unter Anleitung gegeben, allerdings ist es meist organisatorisch schwierig, jedem Studenten regelmäßig Patienten mit interessanten und neuen Auskultationsgeräuschen anzubieten, zumal eindeutige „Lehrbuchbefunde“ auf Station selten sind.

Hier wäre es erforderlich andere Möglichkeiten zu schaffen, um diese Lücke schließen zu können. Nachdem sich auch in der medizinischen Lehre mehr und mehr der Einsatz Internet-basierter Lehrinhalte durchsetzt, bietet es sich geradezu an, auch in diesem Bereich interaktive Lehrangebote bereitzustellen. Diese bieten nicht nur zahlreiche Vorteile, wie beispielsweise die zeitliche und örtliche Unabhängigkeit oder auch lernpsychologische Vorteile, deren Effektivität durch eine hohe Interaktivität am Computer untermalt werden. Der Lernende kann den Kurs anhalten, wiederholen oder zwischendurch nachschlagen, wodurch die Aktivität gesteigert wird, was sich auch in Lernerfolg und Motivation niederschlägt [10]. Die Effektivität und Nachfrage dieser freiwilligen Angebote, abseits der präsentierten Lehrinhalte in den Seminarräumen, hängt dabei selbstverständlich auch von der Qualität der Lehrinhalte ab. Gerade beim Erlernen von Auskultationsgeräuschen greifen die oben genannten Vorteile des e-Learnings hinsichtlich der örtlichen Unabhängigkeit sowie des ständigen Bereitstehens eindeutiger pathologischer Auskultationsgeräusche. Hier kann ein Geräusch beliebig oft und zu jedem Zeitpunkt nach Wünschen des Lernenden wiederholt werden [10]. Wichtig ist dabei allerdings nicht nur die exakte mediale Wiedergabe von Auskultationsgeräuschen, beispielsweise über Kassette oder CD, sondern auch die Umgebung und die Geräusche so real wie möglich zu gestalten, um so eine möglichst effiziente Lernumgebung zu schaffen [11].

1.6 Zielsetzung der Promotionsarbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, an Patienten aufgenommene, reale Auskultationsgeräusche in das medizinische Lehrangebot zu integrieren und mit größtmöglichem Nutzen einzusetzen. Dabei sollte die Nutzung dieser Lernmethode von Zeit und Ort unabhängig und nicht auf das vorhandene Patientenkontingent auf Station angewiesen sein. Dadurch soll den Studenten auf Dauer eine Möglichkeit geboten werden, mit realen Auskultationsgeräuschen arbeiten zu können und damit langfristig ihre Auskultationsfähigkeiten im Studienverlauf zu entwickeln und zu manifestieren.

1.7 Fragestellung

Auf Grundlage der Zielsetzung der Arbeit werden im Folgenden insbesondere zwei unterschiedliche Fragestellungen untersucht:

1. Führt die regelmäßige Beschäftigung mit echten Auskultationsgeräuschen zu einer gesteigerten Motivation, Akzeptanz und letztendlich zu einem besseren Lernerfolg?
2. Wie entwickelt sich die Auskultationsfähigkeit im Verlauf des Studiums?

2 Grundlagen und Methodik

2.1 Grundlagen

Zunächst kann kein Standard-Stethoskop, welches üblicherweise im Stationsalltag in Gebrauch ist, für die Arbeit verwendet werden, da eine Aufnahmefähigkeit und Übertragungsmöglichkeit an den Computer benötigt wird.

2.1.1 Das Stethoskop mit Übertragungsmöglichkeit an den Computer

Die Auskultationsbefunde wurden mit dem elektronischen Stethoskop Model 4100 von Littmann gesammelt. Das Stethoskop kann Befunde bis zu 8 Sekunden aufnehmen und diese auf bis zu 6 Speicherplätzen sichern. Zudem kann die Lautstärke der Auskultation manuell in acht Stufen eingestellt werden und per Tastendruck von Glocke auf Membran oder auch mit Glocke und Membran parallel auskultiert werden.

Zusätzlich wurde ein Infrarotadapter der Firma ACTiSYS Model ACT-IR2002UL zur Übertragung der Sounddateien per Infrarotschnittstelle auf den Computer angeschafft.



Abb. 1 Aufnahmeelement des Stethoskop Littmann 4100

2.1.2 Die Geräusche

Die Geräusche wurden während Famulaturen auf der Pneumologischen Station 4 der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU, in der pneumologischen Ambulanz Großhadern, auf einer Station der Inneren Medizin im Krankenhaus Brixen in Südtirol, in der Notaufnahme der Inneren Medizin des Krankenhaus Brixen und in einer Lehrpraxis der Ludwig-Maximilians-Universität nach Aufklärung und Einverständnis der Patienten aufgenommen. Dabei wurde eine kurze Fallvignette schon bei der Auskultation des

Patienten notiert, um so den realen Fall wiedergeben zu können. Die Auskultationsstelle am Herzen oder über der Lunge wurde mit der Aufnahmezeit notiert.

Insgesamt wurden Lungen- und Herzgeräusche von 70 Patienten gespeichert, deren Befunde in erster Linie klar in ihrer Ausprägung waren und sich damit zum Kennenlernen unbekannter Geräusche für Studenten besonders eigneten. Einige der Geräusche, die auf den Computer übertragen wurden, waren aufgrund von starken Nebengeräuschen oder Artefakte nicht verwertbar, so dass diese nachträglich aussortiert werden mussten. Aussortiert wurden auch Atemgeräusche, die nicht mit der Inspiration begannen oder die über Kopfhörer das wesentliche Geräusch zu leise wiedergaben.

Neu im Vergleich zu den bisher vorhandenen Auskultationsfällen auf CASUS ist, dass diese Geräusche direkt am Patienten auskultiert wurden und so in eine reale Fallvignette eingebaut werden konnten. Zudem wurde der Befund anhand eines Phonogramms visualisiert.

Bei den ersten Geräuschen wurde versucht, die Störgeräusche durch Bearbeitung am Computer herauszufiltern. Dabei verschlechterte sich die Gesamtqualität allerdings so entscheidend, dass die Originaldatei, wie sie am Krankenbett auskultiert wurde, unbearbeitet weiterverwendet wurde. Es erfolgte somit also keine Bearbeitung, so dass die Auskultationsgeräusche auch Nebengeräusche enthalten können. Dies bot allerdings gleichzeitig den Vorteil, dass die Studenten auch mit den real vorkommenden Störgeräuschen konfrontiert wurden und diese somit auch berücksichtigen mussten.

Letztendlich wurden von 39 Lungengeräuschen 19 qualitativ hochwertige, typische pneumologische Befunde für die Studie ausgewählt. Unter den 39 ursprünglichen pneumologischen Auskultationsbefunden waren beispielweise mehrere Pneumonien oder COPD-Patienten, so dass zwei Auskultationskurse mit verschiedenen Geräuschen erstellt werden konnten.

2.1.3 Bearbeitung am Computer – Fertigstellung der Geräusche

Die dem Stethoskop mitgelieferte Littmann Sound Analysis Software Version 2.0.c speichert die Audiodateien in einem *.e4k – Format. Eine herkömmliche Audiosoftware wie iTunes oder Windows Media Player kann dieses Format nicht öffnen. Das Programm von Littmann ermöglicht die Konvertierung von *.e4k-Dateien in *.wav-Dateien. Diese

Möglichkeit hat sich nicht bewährt, da hiermit der Lautstärkelevel gesenkt wird und das Geräusch somit für die Zwecke der geplanten Umsetzung nicht mehr verwendbar wäre. Zudem wird lediglich die Sounddatei übertragen, die Visualisierung lässt sich so nicht exportieren.

Die Möglichkeit der Visualisierung bzw. das Einspielen des Phonogramms im Patientenfall war ein wichtiger Punkt bei der Erstellung der Auskultationskurse.

Um die visualisierte Auskultation zu realisieren, musste nach einem geeigneten Programm gesucht werden. Hier erwies sich das Programm „Screenium“ (für Mac) als ideale Software [12]. Screenium zeichnet genau das auf, was man auf dem Bildschirm sieht und erzeugt. So konnte, während das Phonogramm im Programm von Littmann abgespielt wurde, der Inhalt des Bildschirms aufgenommen werden und im Anschluss als Quicktime-Film im *.mov-Format verwendet werden. Es lässt sich in diesem Programm sowohl Bild- als auch Tonqualität adjustieren (Abb. 2).

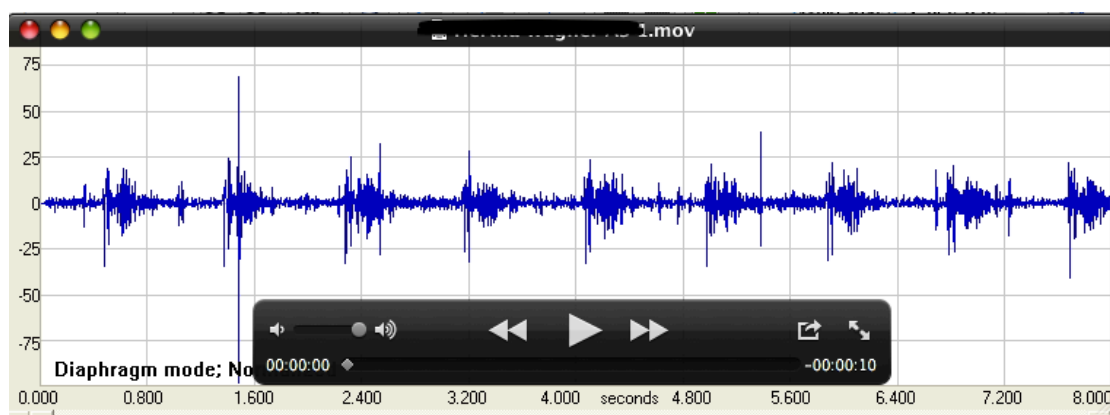


Abb. 2 Screenshot des fertigen Quicktime-Filmes

Das Littmann-Programm, mit dem die Befunde vom Stethoskop auf den Computer importiert werden, läuft nur unter Windows. Anwender mit Macintosh-Computern, die mit dem digitalen Stethoskop und dem Programm von Littmann arbeiten wollen, müssen auf eine Virtual Machine (z.B. Parallel Desktop) zurückgreifen, um Windows installieren zu können. Nun war von dem Geräusch ein Quicktime-Film generiert, der so weiter verwendet werden kann. Es war nicht notwendig, die Audio-Dateien zu bearbeiten. Diese Quicktime-Datei, die im Durchschnitt eine Größe von 2 MB hat, kann auch per email verschickt oder anderweitig transferiert werden.

2.1.4 Veröffentlichung der Geräusche – Plattform CASUS

An der Medizinischen Fakultät der LMU hat sich die komplett internet-basierte CASUS-Plattform (<http://lmu.casus.net/>) etabliert. CASUS ist ein Lehr- und Lernsystem und wird von den Medizinstudenten bei hoher Akzeptanz rege genutzt [13]. Es wurde von Ärzten, Psychologen und Informatikern der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf entwickelt. Für nahezu alle medizinischen Fächer existieren Fallvignetten, die der Student online bearbeiten kann. Damit kann vor allem der Unterricht am Krankenbett sinnvoll ergänzt werden [14]. Für das Erlernen bestimmter Krankheiten oder Befunde ist somit die Anwesenheit entsprechender Patienten nicht zwingend erforderlich. Dies lässt sich während des Unterrichts am Krankenbett nicht immer organisieren.

Ein Fall besteht aus mehreren Karten, auf denen der Studierende Schritt für Schritt Informationen zum Patienten bekommt. Am Ende jeder Karte wird eine Frage beantwortet. Hier können Multiple-Choice-Fragen, Freitext-Fragen oder Zuordnungsfragen eingerichtet werden. Die Antworten des Studenten werden automatisch ausgewertet. Unmittelbar im Anschluss erfährt der Student, ob seine Antwort korrekt war. Zudem wird ein Expertenkommentar eingeblendet, in dem die richtigen und die falschen Antworten (z.B. bei Multiple Choice-Fragen) erklärt werden. Oftmals wird auch Multimediamaterial (Fotos, Filme, Audiobeiträge) mit in den Karten eingebunden. Die Kurserstellung ist sehr einfach und man benötigt hierfür keine speziellen Vorkenntnisse [15-19].

2.1.5 Zusammenfassung

Im Rahmen der Studie wurde das elektronische Stethoskop von Littmann genutzt, um echte Auskultationsbefunde für die Lehre anzufertigen. Die Handhabung des Stethoskops gestaltete sich als sehr einfach und die Übertragung auf den Computer war problemlos, sodass die Geräusche in guter Qualität für die weitere Kurserstellung verwendet werden konnten.

2.2 Methodik

Im Folgenden wird der Weg des Geräuschs bis zum Einsatz im klinischen Semester beschrieben.

2.2.1 Fall- und Kurserstellung

Aus dem Geräusche-Pool von 70 Geräuschen wurden insgesamt 42 CASUS-Fälle, davon 20 pneumologische Fälle erstellt (Tab. 2). Für die Studie wurden 19 Fälle, also 19 Auskultationsgeräusche verwendet. Zusätzlich wurde ein Einführungsfall angefertigt, in dem Grundlagen zur Auskultation erklärt werden, Herz- und Lungengeräusche vorgestellt und deren Nomenklatur beschrieben werden. Die Nomenklatur sowie medizinische Details wurden aus gängigen Lehrbüchern entnommen (Tab. 1). Für die Untersuchung wurden aus organisatorischen Gründen nur die Lungengeräusche eingesetzt.

"Differentialdiagnosen innerer Krankheiten", 18. Auflage	Walter Siegenthaler
"Auskultation und Perkussion, Inspektion und Palpation", 14. Auflage	Klaus Holldack und Klaus Gahl
"Innere Medizin", Ausgabe 2011	Gerd Herold
"Klinische Kardiologie", 7. Auflage	Erland Erdmann
"Klinische Pneumologie", 4. Auflage	Heinrich Matthys und W. Seeger
"Anamnese und Befund", 10. Auflage	Jürgen Dahmer
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie: www.dgk.org	

Tab. 1 verwendete medizinische Lehrbücher

<i>Klinischer Fall</i>	Auskultationsbefund	Diagnose
<i>Einführungsfall</i>	Erklärung der Visualisierung, Nomenklatur	
<i>Pneumologie 1</i>	Abgeschwächtes Atemgeräusch, leise inspiratorische Rasselgeräusche	COPD
<i>Pneumologie 2</i>	feuchte Rasselgeräusche, Giemen	Pneumonie
<i>Pneumologie 3</i>	Massive trockene Rasselgeräusche	Akute Bronchitis
<i>Pneumologie 4</i>	Verschärftes Atemgeräusch	Stenose bei Z.n. kleinzelligem Lungenkarzinom
<i>Pneumologie 5</i>	Feuchte inspirat. Rasselgeräusche	Pneumonie
<i>Pneumologie 6</i>	Vesikuläres Atemgeräusch, abgeschwächtes VAG bei Pleuraerguss, lauter 2. Herzton	Z.n. AOK-Ersatz bei bikuspidar Aortenklappe
<i>Pneumologie 7</i>	Feuchte inspirat. Rasselgeräusche	Herzinsuffizienz, Lungenödem
<i>Pneumologie 8</i>	Giemen, Pfeifen (trockene RG)	Massive Obstruktive Bronchitis

<i>Pneumologie 9</i>	Leise feuchte Rasselgeräusche	Pneumonie
<i>Pneumologie 10</i>	Leises AG, feuchte Rasselgeräusche	Pleuraerguss bei dekomp. Herzinsuffizienz
<i>Pneumologie 11</i>	Feuchte Rasselgeräusche	Lungenödem
<i>Pneumologie 12</i>	Ohrnahe insp. Rasselgeräusche	ED interstitielle Lungenerkr.
<i>Pneumologie 13</i>	Inspiratorisches Knistern, Sklerosiphonie	Lungenfibrose
<i>Pneumologie 14</i>	Feuchte Rasselgeräusche, Knarren	Cystische Fibrose
<i>Pneumologie 15</i>	Verschärfte Inspiration, trockene RG, Expirium verlängert	Asthma bronchiale
<i>Pneumologie 16</i>	Sehr leises Atemgeräusch, Emphysem	COPD
<i>Pneumologie 17</i>	Stridor, Giemen	Trachealstenose
<i>Pneumologie 18</i>	Trockene und feuchte RG	COPD
<i>Pneumologie 19</i>	Trockene RG, Spastik, Expirium verlängert	Asthmaanfall
<i>Pneumologie 20</i>	Inspiratorisches Knistern, Sklerosiphonie	Lungenfibrose
<i>Pneumologie 21</i>	Vesikuläres Atemgeräusch	Normalbefund

Tab. 2 Übersicht über erstellten CASUS-Fälle im Bereich Pneumologie

Fallerstellung

Nun wurden kurze CASUS-Fälle mit 2-4 Karten erstellt. Hier wurde darauf geachtet, nur die wesentlichen und notwendigen Details der Anamnese und des körperlichen Untersuchungsbefundes wiederzugeben, wie beispielsweise Hinweise zur möglichen Diagnose (z. B. Husten, Auswurf, Raucher, Atemnot usw.), oder besondere Auffälligkeiten bei der körperlichen Untersuchung (Ödeme, facies mitralis usw.). Das Erstellen eines Falls mit Einbau eines Geräuschs dauerte mit dem Erarbeiten des Krankheitsbildes aus der Literatur etwa 2 Stunden (Abb. 3).

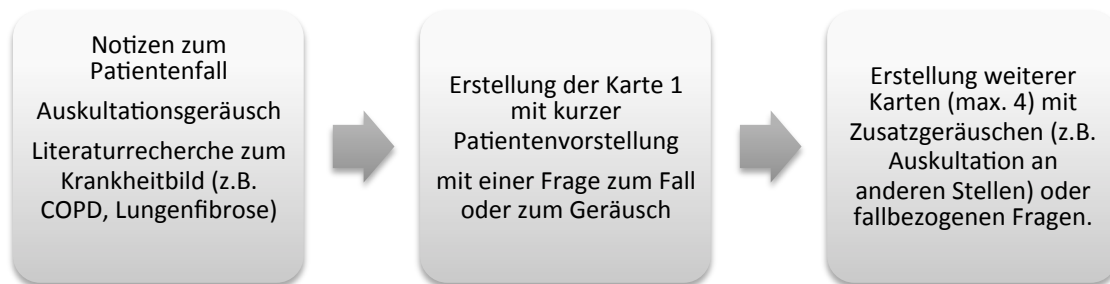


Abb. 3 Diagramm: Erstellung eines Falls

Es galt die wichtigsten Pathologika zu erkennen: Systolika (Spindelförmig, gießend, holosystolisch), Diastolika (z. B. Descrescendo), abnorme Herztöne (z.B. Lautstärke, Spaltung) und Zusatztöne bei den Herzgeräuschen, feuchte und trockene Rasselgeräusche bei den Lungengeräuschen.

Eine Schwierigkeit bei Atemgeräuschen ist, die Ein- und Ausatmung richtig zuzuordnen. Die Unterscheidungsmöglichkeiten wurden mithilfe eines Einführungsfalls erklärt, dessen Bearbeitung zu Beginn jedem Studenten empfohlen wurde. Eine weitere notwendige Hilfestellung boten die Beschriftungen der Phonogramme anhand einer Zeitleiste, um so Ein- und Ausatmung sicher erkennen und zuordnen zu können. Aus diesem Grund wurde bei der Auskultation der Geräusche vom Autor bereits die Zuordnung notiert, obwohl korrekterweise angemerkt werden muss, Perioden auch ohne Hilfestellung erkennbar gewesen wären, da die Ausatmung physiologischer Weise länger ist als die Einatmung.

Kurserstellung aus den Fällen

Die Kurse wurden als Auskultationskurs 1 (K1) und Auskultationskurs 2 (K2) benannt. Beide Kurse enthielten die gleichen Krankheitsbilder, wurden allerdings mit Befunden unterschiedlicher Patienten erstellt. Der Auskultationskurs 1 wurde als Intervention eingesetzt, der Auskultationskurs 2 zur Prüfung des Wissens bzw. des Fortschritts der Auskultationsfähigkeit. Die Auswertung beider Kurse erfolgte anonym. Im weiteren

Verlauf der Arbeit wurde immer wieder auf K1 (Kurs 1) und K2 (Kurs 2) Bezug genommen, weshalb es wichtig ist zu wissen, wofür diese Kürzel stehen. K1 steht also für einen Auskultationskurs, der als Intervention eingesetzt wurde. K2 steht für einen weiteren Auskultationskurs, der die Auskultationsfähigkeit im Vergleich zu anderen Gruppen messen sollte. Nicht in jeder Gruppe wurde eine Intervention durchgeführt. Die Nummerierung der Kurse spiegelt also nicht die Reihenfolge der Bearbeitung wieder.

Einbau in Casus

Die Kurse wurden schließlich für Medizinstudierende der LMU auf der Lernplattform CASUS der LMU als Übungsfälle während des regulären Studiums unverbindlich angeboten.

Um dieses Angebot zu etablieren, die Geräusche samt Lernmethode zu evaluieren und zu testen, ob tatsächlich durch das „Online-Auskultieren“ ein Lerneffekt messbar ist, wurden die Fälle im Rahmen einer Studie während des 2. Klinischen Semesters in verschiedenen „Lehrkonzepten“ eingesetzt. Gleichzeitig wurden die Fälle im 5. Semester sowie im praktischen Jahr (11./12. Semester) auf freiwilliger Basis angeboten. Pro Kurs wurde eine Zeit von 45 Minuten veranschlagt, in der die Fälle bearbeitet werden sollten. Grund für die Begrenzung in der Bearbeitungszeit war die damit verbundene Limitierung, die Fälle mit anderen zu diskutieren zu können oder andere Quellen zur Bearbeitung zur Hilfe nehmen zu können. In Abbildung 4 wird der Prozess vom Geräusch bis zum Einsatz bei den Studierenden kurz skizziert.

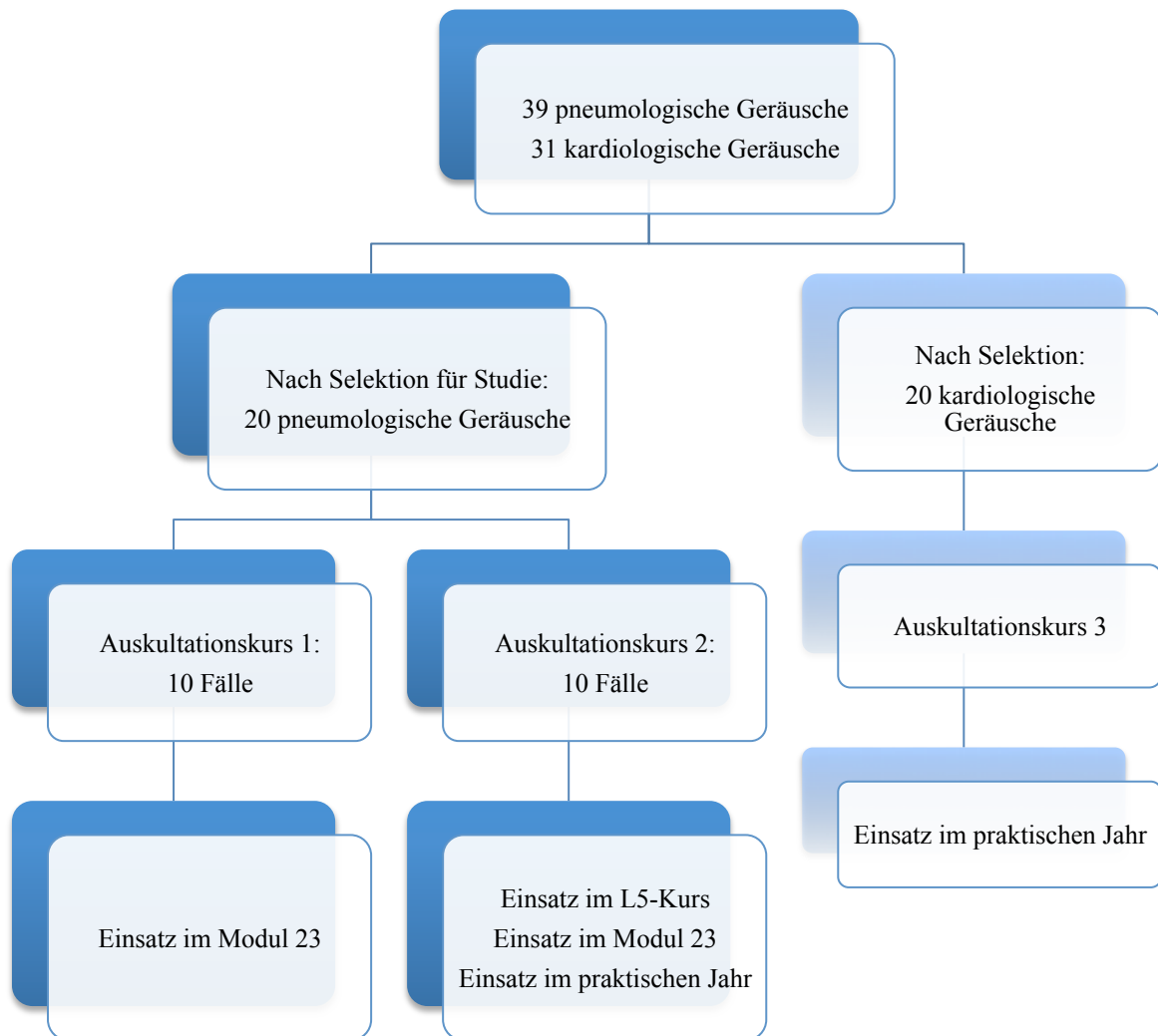


Abb. 4 Prozessablauf Geräusch

2.2.2 Qualitätssicherung und Review

Nach Fertigstellung wurden alle 42 Fälle mit dem Betreuer des Projekts, Herrn PD Dr. Matthias Angstwurm besprochen, sowie inhaltlich und didaktisch geprüft. Herr PD Dr. Matthias Angstwurm ist Facharzt für Innere Medizin, Master of Medical Education und als Oberarzt an einer von fünf internistischen Kliniken der LMU München beschäftigt. Neben klinischer Tätigkeit und Forschung stellt die Lehrtätigkeit einen wichtigen Aufgabenbereich dar.

Im Anschluss daran wurden die Fälle zur Evaluation an neun Ärzte der Pneumologie der Medizinischen Klinik Innenstadt zur Bearbeitung und Evaluation freigegeben. Jeweils vier Fälle wurden von zwei Ärzten gesichtet. Eine junge Assistenzärztin sowie ein erfahrener Assistenzarzt kommentierten insgesamt acht Fälle.

2.2.3 Einbau der Kurse im Semester – Auswahl der Teilnehmer

Der zweite Studienabschnitt des Studiengangs Humanmedizin an der LMU München setzt sich aus sechs Modulen zusammen, die von den Studierenden in einer bestimmten Reihenfolge durchlaufen werden können. Ein Modul entspricht einem Semester.

Nach bestandenem ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung folgt im ersten klinischen Semester das Modul 1, in dem Grundlagenfächer der klinischen Medizin gelehrt werden, darunter Humangenetik, Mikrobiologie, Klinische Chemie, um nur einige wenige zu nennen. Das „Modul 23“, das dem Modul 1 folgt, wird als interdisziplinäres Basisjahr bezeichnet. Hier wurden Fächer der konservativen Medizin mit operativen Fächern kombiniert (Abb. 5). Dazu wurden acht Organblöcke gebildet, wovon jeder Block insgesamt vier Wochen dauert. Jeder Student muss jeden Organblock vollständig durchlaufen. Zusätzlich wurden sieben Querschnittsfächer integriert. Im Anschluss an Modul 23 folgt Modul 4 und 5, in dem Fächer wie beispielsweise Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Augenheilkunde, Dermatologie, Neurologie, Epidemiologie/Statistik gelehrt werden. Die körperliche Untersuchung mit Auskultation wird zum einen im Bedside-teaching während des Moduls 23 gelehrt, sowie in Teilen des Longitudinalkurses (L-Kurs), der immer Mittwochs während der ersten 10 Semester stattfindet.

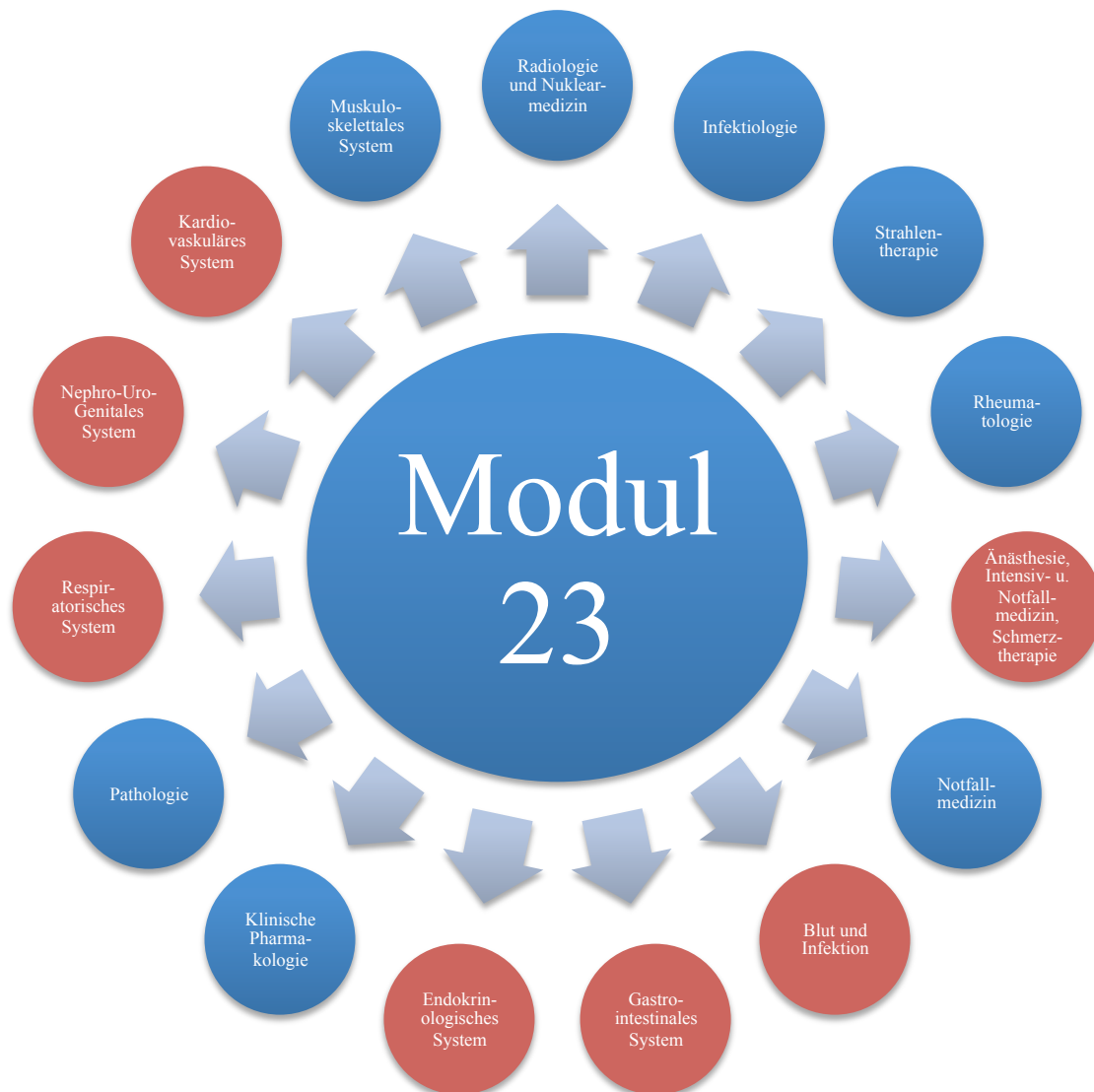


Abb. 5 Das Modul 23. Organblöcke in rot.

Die erstellten Fälle wurden nun im „respiratorischen System“ des Modul 23 eingesetzt. In diesem Block besucht der Studierende Vorlesungen, Seminare, Tutorials und die Veranstaltung „Unterricht am Krankenbett“. Das „bedside-teaching“ im respiratorischen Block wird an sieben unterschiedlichen Kliniken der LMU angeboten. Diese zusätzliche Standortvariable wurde im Zuge der späteren Auswertung eingerichtet, um mögliche Unterschiede in der Qualität der Lehre beobachten zu können. Eben genannte Prüfung zu Abweichungen in der Lehrqualität werden exemplarisch in Abbildung 23, S.58 anhand der Ergebnisse des Kurses 2 dargestellt. Die zugehörige Einteilung der Studenten zu den jeweiligen Kursorten wurde vom zuständigen Dekanat vorgenommen.

Kurs 1 und Kurs 2 waren jeweils für 6 Tage zu unterschiedlichen Zeitpunkten freigeschalten. Die Freischaltung endete bei Bearbeitung in der 3. Woche jeweils einen Tag vor der MC-Prüfung. Bei Bearbeitung vor dem Kurs endete die Freischaltung einen Tag vor Beginn des Blockes. Sobald die Fälle bearbeitet werden konnten, wurden die Studenten per email über die Lernplattform moodle benachrichtigt, sowie zwei Tage vor Ablauf der Bearbeitungsfrist nochmals an die Möglichkeit der Bearbeitung erinnert. Studierende, die den ihnen angebotenen Kurs nicht bearbeiteten, wurden automatisch einem anderen Lehrkonzept zugeteilt.

Im Weiteren wurde der Auskultationskurs 2 im 1. Klinischen Semester, im Rahmen des L5-Kurses, angeboten.

Hierfür stellten wir allen Studierenden des 1. klinischen Semesters zwei Wochen vor der Klausur des Untersuchungskurses im Rahmen des L5-Kurses zehn pneumologische Fälle zur freiwilligen Bearbeitung zur Verfügung.

Zusätzlich hatten die Studierenden die Möglichkeit, auch Auskultationsfälle, die im Rahmen des etablierten KliFo-Projektes zur Verfügung gestellt werden, zu bearbeiten [20, 21]. Klinische Fertigkeiten Online, kurz KliFo genannt, ist ein von zwei Universitäten entwickeltes Online-Lernsystem, das mittels praktischer Kurzfälle Grundlagen und Klinik vermittelt.

Als weitere Kontrollgruppe wurde der Kurs 2 zu Beginn des Sommersemesters 2011 auch für PJ-Studierende eingerichtet. Die Studierenden wurden auch hier per email benachrichtigt, dass Auskultationsfälle zur Bearbeitung zur Verfügung stehen.

2.2.4 Einwilligung und Anonymisierung der Teilnehmer

Eine Aufklärung der Studierenden erfolgte in der Einführungsveranstaltung des respiratorischen Blockes. Zum einen erfolgte die Empfehlung, die Fälle zu bearbeiten, da diese das Lehrangebot abrundeten. Zum anderen wurden die Studierenden darüber unterrichtet, dass die Ergebnisse anonymisiert im Rahmen einer Untersuchung ausgewertet werden und selbstverständlich jedem die Wahl bleibt, ob die jeweiligen Ergebnisse mit in die Studie einbezogen werden dürfen. Das Kursangebot wurde im Anschluss je nach Lehrkonzept per email an die Studenten versandt. Auch hier wurde der Ablauf nochmals erläutert. Mit Bearbeitung der Fälle wurde zunächst von der Einwilligung zur Teilnahme an der Studie ausgegangen, ein Widerspruch war jedoch jederzeit möglich. Auch war es

möglich, nur der Weiterverarbeitung der anonymisierten Daten zu widersprechen und damit lediglich die Fälle zu bearbeiten. Zur Auswertung der Daten wurde der Name der Studierenden durch Zahlen ersetzt, sodass die erhobenen Daten ab diesem Zeitpunkt gänzlich anonymisiert waren.

Ebenso wurden die Patienten vor der Auskultation informiert, dass das Geräusch für erklärte Zwecke aufgenommen und anonymisiert weiter verwendet wird, auch hier war ein Widerspruch selbstverständlich möglich.

2.2.5 Bewertung der Leistung

In beiden Kursen konnten bei einheitlichem Bewertungsmaßstab maximal 23 Punkte erreicht werden. Wobei jeweils ein Punkt für das Erkennen der korrekten Diagnose sowie ein Punkt für das Erkennen und Beschreiben des richtigen Geräuschs erreicht werden konnte. Waren zwei Qualitäten zu erkennen und wurde nur eine genannt, gab es pro Frage 0,5 Punkte. Bei MC-Fragen gab es einen Punkt, wenn nur die richtigen Antworten angekreuzt wurden. Wurden Antworten zu viel, oder zu wenig angekreuzt, konnten maximal 0,5 Punkte erreicht werden. Entscheidend war die Gesamtpunktzahl des kompletten Kurses.

2.2.6 Die Bearbeitung der Fälle in CASUS

Die Möglichkeit, Auskultationsgeräusche zu lernen und zu erfahren ist für die Studenten kostenfrei über die CASUS-Plattform <http://lmu.casus.net> jederzeit erreichbar. An der medizinischen Fakultät der LMU sind zahlreiche Computer aufgestellt, die Studenten nutzen können und somit auch hier in der Zeit zwischen Unterrichtseinheiten die Möglichkeit gegeben ist, online auszukultieren.

Bei der Bearbeitung des Falls muss das Geräusch mit eigenen Worten in einer „Freitextfrage“ beschrieben werden. Nach Abschicken der Antwort erscheint im Expertenkommentar der standardisierte Befund mit ausführlicher Erklärung. Auf Karten ohne Geräusch wurde eine Wissensfrage gestellt, die sich um die Diagnose oder um den Auskultationsbefund drehte, meist im Multiple Choice-Format oder ebenfalls in Form eines bewerteten Freitextes. Im Anschluss wiederum folgte ein Feedback sowie die Erklärung des Befundes. Der Freitext hatte keine begrenzte Zeichenzahl, allerdings wurde

um eine kurze und prägnante Antwort gebeten. Im Anschluss wurde die korrekte Antwort als unmittelbares Feedback dem Studenten angezeigt.

Die Karte 1 eines Falles mit kurzer Darstellung wichtiger Informationen für den Auskultationsfall ist in Abbildung 6 zu sehen. Im rechten Teil dieser Karte befindet sich das Phonogramm, mit dessen Hilfe der Auskultationsbefund, der automatisch startet, auch visuell verfolgt werden kann. Darunter hatte der Student die Möglichkeit, im Freitextfeld das Gehörte zu beschreiben.

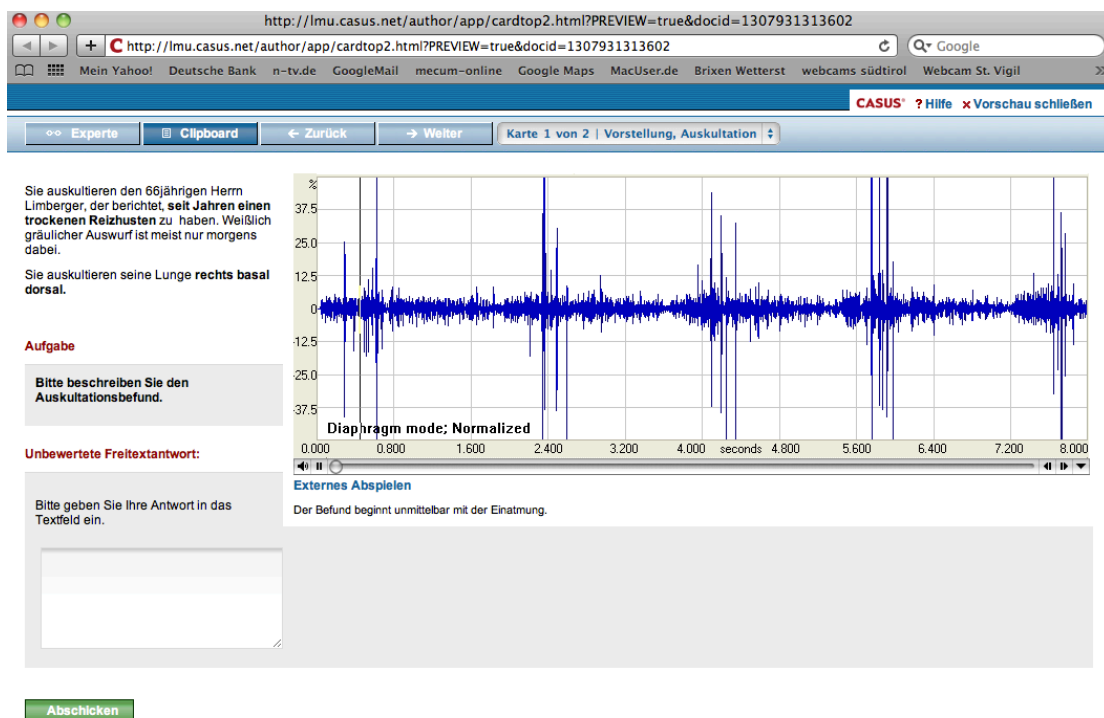


Abb. 6 Karte 1 eines CASUS-Falles mit Phonogramm und kurzer Fallvignette

2.2.7 Studiendesign

Zunächst wurde das Solomon-Vierer-Gruppen-Design eingerichtet. Nach diesem Design können mithilfe verschiedener Gruppen Effekte verschiedener Maßnahmen geprüft werden. Wird ein Vorwissenstest angewandt, können Leistungsstand und Gruppenunterschiede vor dem Experiment eingeschätzt werden. Auch kann hiermit getestet werden, ob ein Vorwissenstest die Studierenden motiviert und ihre Leistung verbessert [22]. Es wurden Gruppen erstellt, in denen mit einem Auskultationskurs interveniert wurde, und Kontrollgruppen, in denen nicht interveniert wurde. Da der

Pneumologie-Block im Modul 23 insgesamt viermal pro Semester von Studierenden zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchlaufen wird, konnte das Gruppen-Design um weitere 3 Gruppen ergänzt werden. In zwei Gruppen wurde vor Beginn des Pneumologie-Blockes ein Auskultationskurs angeboten. Hier sollte die Auskultationsfähigkeit im Vergleich zu den Gruppen geprüft werden, die diesen Kurs erst am Ende des Blockes bearbeiteten. Eine weitere Kontrollgruppe ergab sich aus den Studierenden, die gar keine Kurse bearbeiteten und nur an der MC-Klausur am Ende des Blockes teilnahmen. Diese MC-Klausur, die reguläre Abschlussklausur dieses Organblocks, umfasste 10 Fragen zu Themen des respiratorischen Systems.

2.2.8 Randomisierung

Zunächst wurde vom zuständigen Dekanat im Rahmen der Organisation des Semesters eine Einteilung der Studenten in Blöcke vorgenommen. Dem Dekanat war die Durchführung einer Studie nicht bekannt. Insoweit können auch etwaige Präferenzen ausgeschlossen werden. Innerhalb der vier Blöcke, die zeitlich hintereinander den respiratorischen Block durchliefen, wurden die Studierenden mittels Randomisierung in die Lehrkonzepte/Schemen 1, 2, 3, 4 und 6 eingeteilt. Diese werden im Folgenden in Form des vorerst geplanten Grundkonzepts erläutert. Die sich im Studienverlauf notwendigerweise ergebenden Modifikationen werden im Anschluss aufgezeigt.

Grundkonzept der Einteilung

Im Grundkonzept sollte zunächst eine Einteilung der Studenten in vier unterschiedliche Blöcke erfolgen, deren Aufgabe darin bestand, jeweils ein oder zwei der eigens dafür entwickelten Lehrkonzepte vollständig zu erarbeiten. Demnach hätten sich aus den vier „Studentenblöcken“ feste Ergebnisse entwickelt, die dann ausgewertet und gesammelt dargestellt werden sollten.

Die entsprechenden Blöcke des ursprünglichen Konzepts sowie die Randomisierung kann dabei wie folgt charakterisiert werden:

Block 1: Je nach Ergebnis des Vorwissenstest wurden die Studenten mittels eines Rankings in drei Gruppen A, B und C eingeteilt, wobei Studenten der Gruppe A die schlechtesten und solche der Gruppe C die besten Ergebnisse erzielten. Um eine Eignung

der Methodik für alle Leistungsklassen zu gewährleisten, wurden jeweils gleiche Anzahlen der Gruppen A- C auf die Lehrkonzepte 1 und 2 verteilt.

Block 2: Dieser Block verfolgte insgesamt zwei Zielbereiche. Zum einen sollte die Wirkung des „bedside-teachings“ auf die Motivation der Studenten dargelegt werden. Zum anderen sollte die Effizienz des Organblockes „Respiratorisches System“ unter dem Aspekt einer besseren Auskultationsfähigkeit überprüft werden. Dazu wurden die Studenten angehalten, die Fälle vor Belegung des oben genannten Organblockes zu bearbeiten. Entsprechende Vergleiche mit anderen „Leistungsgruppen“ sollten somit entsprechende Wissenslücken aufdecken um so eine noch komplexere und bessere Unterrichtsgestaltung des Organblocks, sowie der Software des „bedside-teachings“ zu ermöglichen. Eine entsprechende Zuteilung erfolgte in diesem Block durch die Studenten selbst. Freiwillige Teilnehmer des weiteren Auskultationskurses am Ende des Blockes wurden Lehrkonzept 5 zugeordnet, alle anderen Studenten Lehrkonzept 6.

Block 3: In diesem Block wurden die Studierenden in einer Excel-Tabelle alphabetisch nach ihren Vornamen sortiert und anschließend abwechselnd mit den Buchstaben A und B markiert, woraus eine Zuordnung für Lehrkonzept 3 und 4 entstand. Ein Vorwissenstest wurde hier nicht durchgeführt, die Zuordnung erfolgte damit nach reinem Zufallsprinzip.

Block 4: Analog ihrer Ergebnisse in der Prüfung des Organblockes „Blut und Immunologie“ wurden die Studierenden in aufsteigender Notenreihenfolge abwechselnd mit A und B markiert und entsprechend so den Schemen zugeordnet. Somit wurde auch hier eine ausgewogene Leistungsebene innerhalb der Gruppen gewährleistet. Studenten mit dem Buchstaben A folgten ebenfalls Schema 6, die Studierenden mit dem Buchstaben B arbeiteten nach Schema 7.

Erforderliche Modifikation

Zunächst wurde die oben beschriebene Blockeinteilung des Dekanats unverändert in das Design der Studie übernommen. Im Verlauf zeigte sich, dass einige Studierende die Kurse nicht wie angeboten bearbeiteten und damit automatisch einem anderen Lehrkonzept zugeordnet werden mussten, um für die Auswertung der Studie relevant zu bleiben. Deshalb wurde die Benennung nach Gruppen aufgelöst und nunmehr die Studenten nur noch nach Lehrkonzepten eingeteilt (Tab. 3, Abb. 7). So konnten Studierende, die innerhalb ihres Blockes nicht wie vorgesehen die angebotenen Kurse bearbeiteten,

automatisch in einem anderen Schema berücksichtigt werden und somit in die Auswertung mit einfließen.

2.2.9 Einteilung nach Lehrkonzept (=Schema)

Im Folgenden werden die einzelnen Lehrkonzepte detailliert beschrieben. Vorab folgt die tabellarische Darstellung sowie die Darstellung als Ablaufdiagramm zum besseren Verständnis.

		VWT	Auskultation K1 = Intervention	Auskultation K2	MC-Abschluss
Lehrkonzept 1	-	+	1	2	+
Lehrkonzept 2	-	+	-	2	+
Lehrkonzept 3	-	-	1	2	+
Lehrkonzept 4	-	-	-	2	+
Lehrkonzept 5	2	-	-	1	+
Lehrkonzept 6	2	-	-	-	+
Lehrkonzept 7	-	-	-	-	+

Tab. 3 erweitertes Solomon-Vierer-Gruppen-Design

VWT = Vorwissenstest.

1= Auskultationskurs 1

2= Auskultationskurs 2

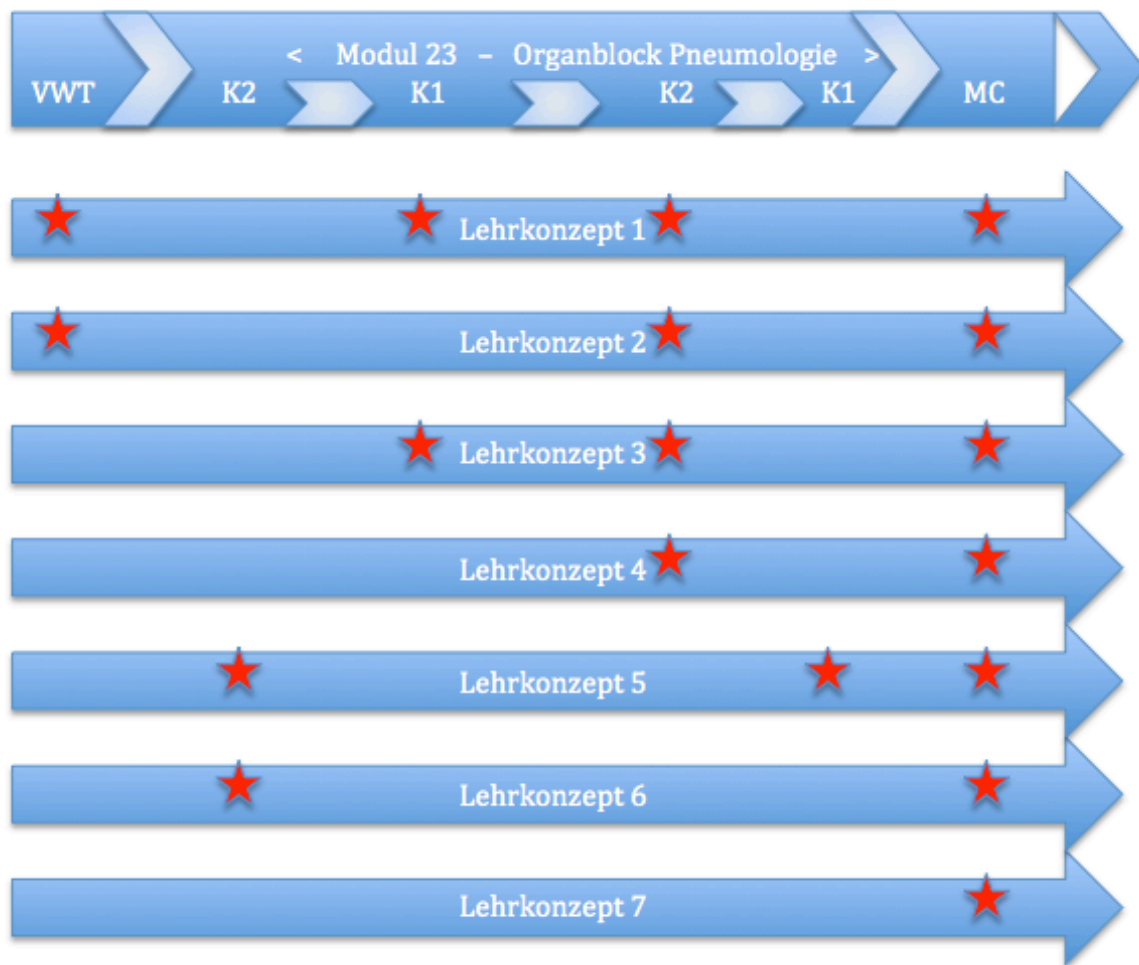


Abb. 7 Ablaufdiagramm zum Studiendesign

Lehrkonzept 1 und 2

Lehrkonzept 1 und Lehrkonzept 2 wurden mit Hilfe eines aus 20 Fragen bestehenden MC-Tests per TED (Test siehe Anhang) zu Beginn der Einführungsveranstaltung vorgetestet. Dieser Test galt als Vorwissenstest um zu prüfen, inwieweit unter den Studierenden Vorwissensunterschiede bestehen. Dem Ergebnis nach wurde ein Ranking (A 0-8, B 9-12, C 12-20 Punkte) erstellt. Im Anschluss wurden die Studenten gleichmäßig nach Rankinggruppe auf Lehrkonzepte 1 und 2 verteilt, um eine homogene Verteilung zu erreichen (Abb. 8), siehe auch Punkt Randomisierung.

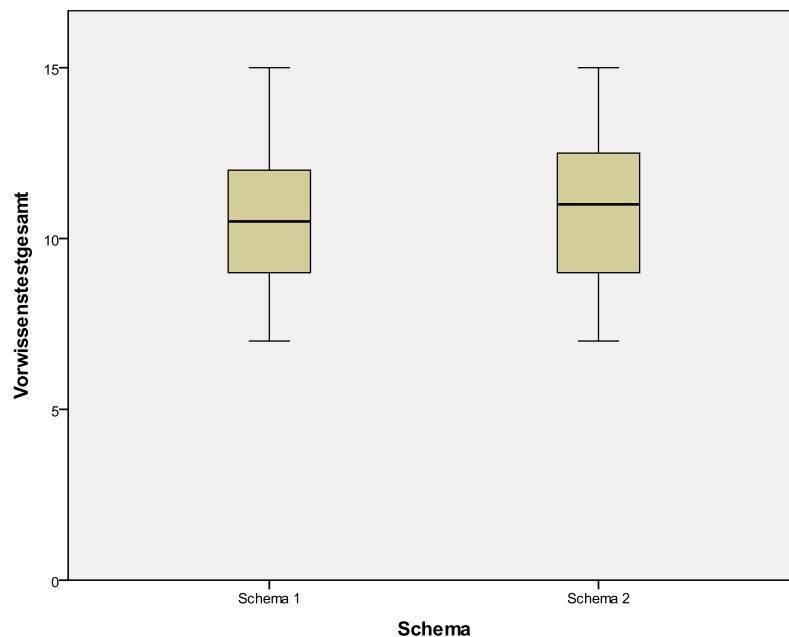


Abb. 8 Gleichmäßige Verteilung der Studierenden auf Schema 1 und 2 nach dem Ergebnis im Vorwissenstest

Würde der Vorwissenstest die Studenten stimulieren, hätten diese Studenten in K2 und im MC-Test bessere Ergebnisse als die Studierenden, die K2 ohne Vorwissenstest bearbeiten. Dieses Design erlaubt das Prüfen verschiedener Variablen und prüft mögliche Interaktionen zwischen den Effekten. Ob der Vorwissenstest (VWT) einen Effekt auf das Ergebnis in Kurs 2 hat, wird im Verlauf der Arbeit diskutiert.

Insgesamt wurde bei Lehrkonzept 1 während der ersten Woche des Respirationsblockes Kurs 1 als Intervention zur Bearbeitung freigeschaltet. Im Anschluss daran bearbeiteten beide Lehrkonzepte, 1 und 2, in der 3. Woche Kurs 2.

Lehrkonzept 3 und 4

In Lehrkonzept 3 und 4 wurde kein Vorwissenstest eingesetzt. Die Studierenden wurden hier zunächst randomisiert einem Konzept zugewiesen. Lehrkonzept 3 bekam zusätzlich Kurs 1 als Intervention in der ersten Woche des respiratorischen Blockes zur Verfügung. Beide Lehrkonzepte bearbeiteten in der 3. Woche Kurs 2.

Lehrkonzept 5

Für Lehrkonzept 5 war keine Randomisierung notwendig. Um den Effekt der Lehre während des Blockes „Respiratorisches System“ auf Kurs 2 zu testen, wurde in diesem Schema Kurs 2 vor den Respirationswochen eingesetzt. Teilaspekt war hier, ob durch den Einsatz vor Blockbeginn die Motivation positiv beeinflusst werden kann.

Zusätzlich wurde hier während der 3. Woche des Blockes, jedoch wieder vor der MC-Prüfung, K1 als Intervention eingebaut. Hier sollte getestet werden, ob diese Gruppe im MC-Test noch besser abschneidet. Unterschiede zwischen den beiden Kursen 1 und 2 waren für die Arbeit nicht relevant, da K1 die Intervention und K2 die Lernerfolgskontrolle war.

Lehrkonzept 6 und 7

Lehrkonzept 6 und 7 wurden nun durch weitere Studenten aus dem letzten Block aufgefüllt. Der Block wurde per Randomisierung in die beiden Lehrkonzepte eingeteilt (siehe oben). Ein Teil des Blockes bearbeitete die Fälle vor Beginn des Respiratorischen Blockes (Lehrkonzept 6), der andere Teil (Lehrkonzept 7) bearbeitete keine Fälle.

Da es während des ganzen Semesters Studierende gab, die an keinem angebotenen Kurs teilnahmen, wurden diese ebenfalls Lehrkonzept 7 zugeordnet.

Zum Ende des respiratorischen Blockes wurde, wie zu jedem Ende eines Organblockes, ein MC-Test durchgeführt (Tab. 3). Hier wurden zehn MC-Fragen zu Themen des respiratorischen Blockes gestellt.

2.2.10 Fragebögen und Auswertung der Daten

Zu Beginn des Blockes 1 + 3 wurden von uns erarbeitete Fragebögen zur Charakterisierung der Studenten ausgeteilt (Anhang 1). Hier war es zunächst entscheidend, einen Überblick über die Selbsteinschätzung sowie über die Voraussetzungen der Studenten zu bekommen. Aus diesem Grund wurden beispielsweise Abiturnotenschnitt, Physikumsnote, Alter und bisherigen Tätigkeiten abgefragt. Zusätzlich wurden die Studierenden befragt, welche Auskultationsgeräusche sie erkennen würden.

Die spätere Auswertung der bearbeiteten CASUS-Kurse erfolgte über die CASUS-Plattform. Die Ergebnisse aller Kurse konnten dort als Excel-Liste auf dem Computer gespeichert werden und somit ausgewertet werden.

Nach jedem Kurs wurde exklusiv im Modul 23 eine Evaluation auf Kursbasis durchgeführt (Evaluationsbögen siehe Anhang 2). Dies diente dazu, die Meinung der Studierenden über diese Art von Kurs und über dessen Einbau im Semester erfragen zu können und konstruktive Vorschläge zur Verbesserung der Fälle umsetzen zu können.

Die Evaluationsbögen wurden als *.csv-Datei gespeichert und konnten somit anonym ausgewertet werden. Der Evaluationsbogen (Anhang 2) wurde vorerst aus dem Fundus von Herrn Dr. Angstwurm erstellt und im weiteren Verlauf um Fragen speziell zum Kurs und dessen Einbau in das Lehrangebot des Modul 23 erweitert. Die Beantwortung der einzelnen Fragen erfolgte in Form einer 6-stufigen Likert-Skala. Die interne Konsistenz nach Cronbachs Alpha zeigte eine akzeptable Konsistenz mit 0,69.

Im Rahmen des Evaluationsbogens sollten zunächst acht Items zur Bearbeitung des Online-Kurses bewertet werden. Zehn Items waren speziell zur Bewertung des Kurses geboten und im Anschluss daran folgten fünf Items speziell zum Auskultationskurs und den Geräuschen. Gefragt wurde auch, ob die Fälle wie gefordert alleine bearbeitet wurden und ob es technische Probleme gab.

Zuletzt konnten persönliche, positive und negative Kommentare zum Kurs als Freitext eingefügt werden. Das Einrichten eines individuellen Evaluationsbogens für den L5-Kurs und das PJ zum gleichen Kurs war technisch nicht möglich.

2.2.11 Statistische Methoden

Die statistischen Daten wurden aus den Ergebnissen der Kursbearbeitungen erhoben. Metrische Variablen sind der Score des Vorwissenstest, die Punktezahlen aus Kurs 1 und Kurs 2 sowie der MC-Prüfung. Diese Ergebnisse sind mit dem jeweiligen Lehrkonzept verknüpft. Weitere Variable ist der Standort des Bedside-Teachings.

Neben der Erhebung der deskriptiven Statistik wurde zum Vergleich mehrerer Gruppen der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Zum Vergleich unverbundener Stichproben der Wilcoxon-Test.

Zum Mehrfachvergleich aller Gruppen wurde die einfaktorielle ANOVA nach Tamhane angewandt, die den Fehler des multiplen Testens (bei Durchführung einzelner t-Tests unverbundener Stichproben) berücksichtigt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 19.0.

Das Signifikanzniveau beträgt 0.05.

Die Boxplot zeigen mit dem Rechteck das 75%- und 25%-Quartil der gemessenen Werte. Der Balken stellt den Medianwert da, die Ausleger den maximalen sowie den minimalen Wert.

2.2.12 Methodik der Auskultation

Die Auskultation wurde vom Autor der Dissertation im Rahmen des medizinischen Curriculums erlernt. Die Auskultationsbefunde wurden zur Erstellung der CASUS-Fälle während verschiedener Praktika in mehreren Abteilungen und Ambulanzen gesammelt. Auch hier konnte neue Erfahrungen im Umgang mit dem Stethoskop sowie bei der Auskultation gesammelt werden, die den Lesern nicht vorenthalten werden sollen. Diese sind im Ergebnisteil der Arbeit zu finden.

2.3 Zusammenfassung

Es wurden zwei verschiedene Kurse aus den gesammelten Geräuschen erstellt. Diese wurden nun verschiedenen Gruppen angeboten. Zum einen Studierenden aus dem Modul 23 (6. klinisches Semester) und zum anderen Studierenden im L5-Kurs (5. Klinisches Semester) sowie Studierenden aus dem praktischen Jahr (11./12. Klinisches Semester). Durch den Einsatz der beiden Kurse zu verschiedenen Zeitpunkten sollten die der Dissertation zugrunde liegenden Fragen beantwortet werden können.

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die erhobenen Ergebnisse systematisch aufgeführt.

3.1 Teilnehmerzahlen

Im Folgenden werden die Ergebnisse aller einzelnen Studienpunkte aufgeführt.

Insgesamt nahmen 222 Studenten aus L5 (1. klinisches Semester), Modul 23 und praktischem Jahr (Stand 11.03.2012) an der Studie teil.

3.1.1 Modul 23

Im Modul 23 hatten 186 Studenten die Möglichkeit, die Fälle zu bearbeiten. Dies nutzen 154 Studierende, sodass insgesamt 83% die Fälle bearbeiteten. Durch das Lehrkonzept 7, in dem Studierende eingeschlossen wurden, die keine Fälle bearbeiteten, konnten 92% (171) der Studierenden insgesamt in die Auswertung mit eingehen.

	Anzahl Studierende	männlich	weiblich
Schema/Lehrkonzept 1	14	4 (28,6%)	10 (71,4%)
Schema 2	23	9 (39,1%)	14 (60,9%)
Schema 3	15	6 (40,0%)	9 (60,0%)
Schema 4	25	9 (36,0%)	16 (64,0%)
Schema 5	13	6 (46,2%)	7 (53,8%)
Schema 6	41	17 (41,5%)	24 (58,5%)
Schema 7	40	19 (47,5%)	21 (52,5%)

Tab. 4 Teilnehmerzahlen im Modul 23

3.1.2 L5

In L5 wurde 81 Studenten der Onlinekurs angeboten. 36 Studierende (entspricht 44%) bearbeiteten die Fälle, davon waren 15 (41,7%) männlich und 21 (58,3%) weiblich.

3.1.3 Praktisches Jahr (PJ)

Im PJ wurden über zwei Semester 348 Studenten des LMU-Star, einem Staatsexamenrepetitorium, die Fälle per email angeboten. Zusätzlich wurden die PJ-Studenten des Faches Innere Medizin der Innenstadtlinik (Ziemssenstraße) bei der Einführungsveranstaltung darauf hingewiesen, dass Auskultationsfälle zur Bearbeitung bereit stehen. Davon haben vom Auskultationskurs 2 23 Studenten mindestens einen Fall bearbeitet und 15 Studierende (4%) haben alle 10 Fälle bearbeitet und konnten somit ausgewertet werden.

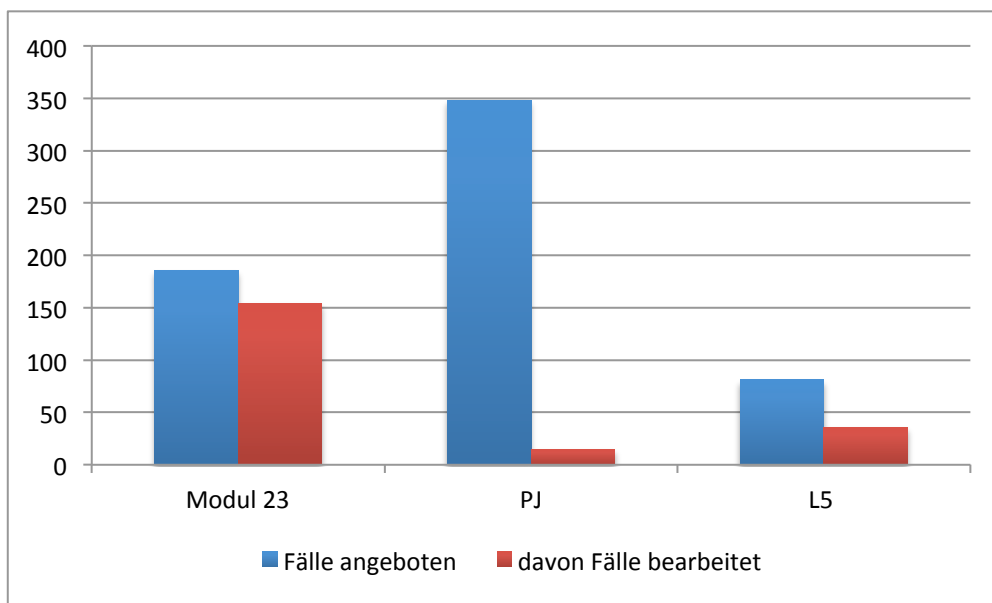


Abb. 9 Teilnehmerzahlen

3.2 Ergebnis der Charakterisierung

Block 1 und 3 wurden zu Beginn des Blockes anhand eines Fragebogens (Anhang 1) charakterisiert. Der Fragebogen wurde in der Einführungsveranstaltung ausgeteilt. Im 1. Block gaben 44 von 45 Studierenden den Fragebogen zurück, im 3. Block 39 von 46.

	Block 1	Block 3
Anzahl Teilnehmer	44	39
Frauen	23 (52%)	23 (59%)
Alter	22,9 (2,1) ¹	23,7 (2,4) ¹
Nationalität Deutsch	34 (77%)	34 (87%)
Abiturnote	1,5 (0,31) ¹	1,6 (0,55) ¹
Physikumsnote	2,6 (0,74) ¹	2,9 (0,80) ¹
Semester	6,45 (0,80) ¹	6,23 (0,55) ¹
Vesikuläres Atemgeräusch	37 (43) ²	34 (39)
Bronchialatmen	30 (44)	14 (39)
Obstruktion	20 (41)	16 (39)
Feuchte Rasselgeräusche	34 (43)	32 (39)
Med. Tätigkeit vor Studium	3 (44)	6 (39)
Famulatur	38 (44)	35 (39)
Auskultationsfälle im L5-Kurs	31 (43)	22 (39)
Wunsch nach mehr pathologischer Befunde	Online 12 (44) Bedside 10 Online + Bedside 7	Online 4 (39) Bedside 16 Online + Bedside 5

Tab. 5 Ergebnis der Charakterisierung zu Beginn des Blockes

¹ Mittelwert (Standardabweichung)

² In Klammern steht die Gesamtzahl der Studierenden, vor der Klammer die Zahl derer, die die Frage mit „ja“ beantworteten.

Zwischen den beiden Gruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Lediglich bei der Frage, ob Bronchialatmen erkannt werden würde, unterscheiden sich die beiden Gruppen bei der Beantwortung der Frage signifikant ($p=0,004$, t-Test für unverbundene Stichproben).

3.3 Selbsteinschätzung der Teilnehmer

Der größte Teil von 83 Studenten empfindet die Methode der Auskultation für sich selbst als sehr wichtig, wie im Eingangsfragebogen im Modul 23 untersucht wurde. Mehr als $\frac{1}{4}$ der Studierenden sehen die Methode der Auskultation als unverzichtbar bei der körperlichen Untersuchung an (Abb. 10).

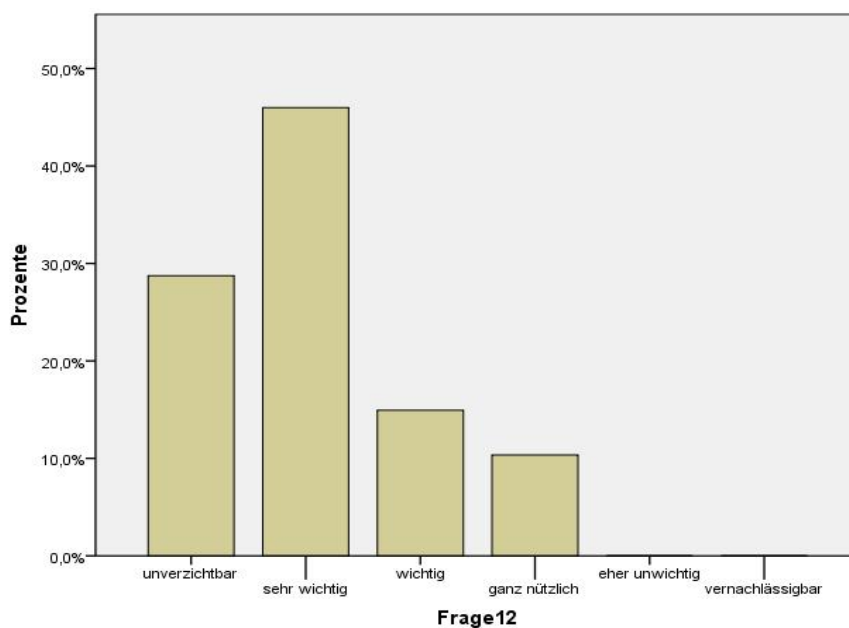


Abb. 10 Die Studenten wurden gefragt, wie wichtig ihnen die Auskultation bei der körperlichen Untersuchung ist.

Im Gegensatz dazu beurteilen über 50% ($n=83$) die eigene Auskultationsfähigkeit nur mit „befriedigend“ (Abb. 11).

Die Studierenden wurden befragt, ob und in welcher Form sie sich Auskultationsgeräusche wünschen. Hier rangiert die Möglichkeit, Online Auskultation zu üben mit ganz vorne. Die Mehrzahl der Studierenden wünscht sich auch Auskultation am Krankenbett. Ganz

deutlich ist jedoch, dass der klare Wunsch besteht, sich intensiver mit der Auskultation zu beschäftigen (Abb. 12).

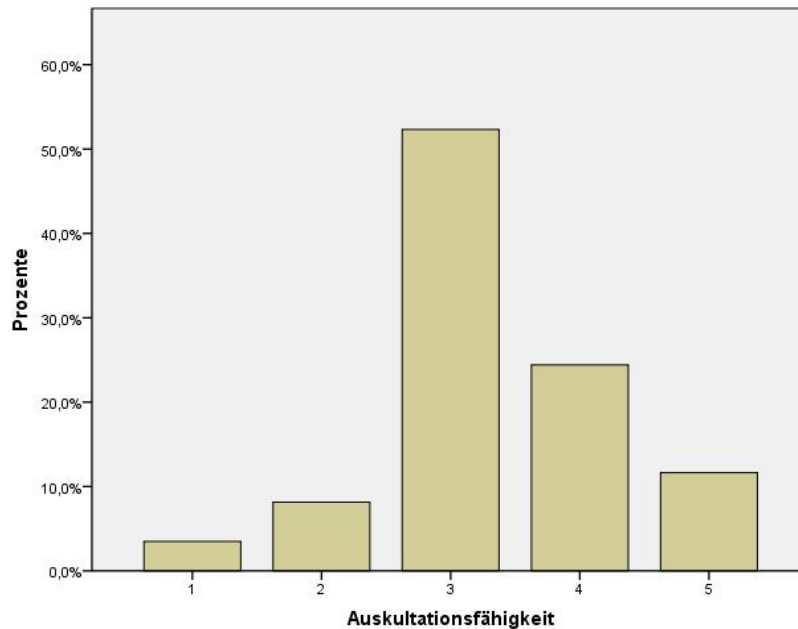


Abb. 11 Die Studenten sollten im Eingangsfragebogen ihre Auskultationsfähigkeit bewerten.

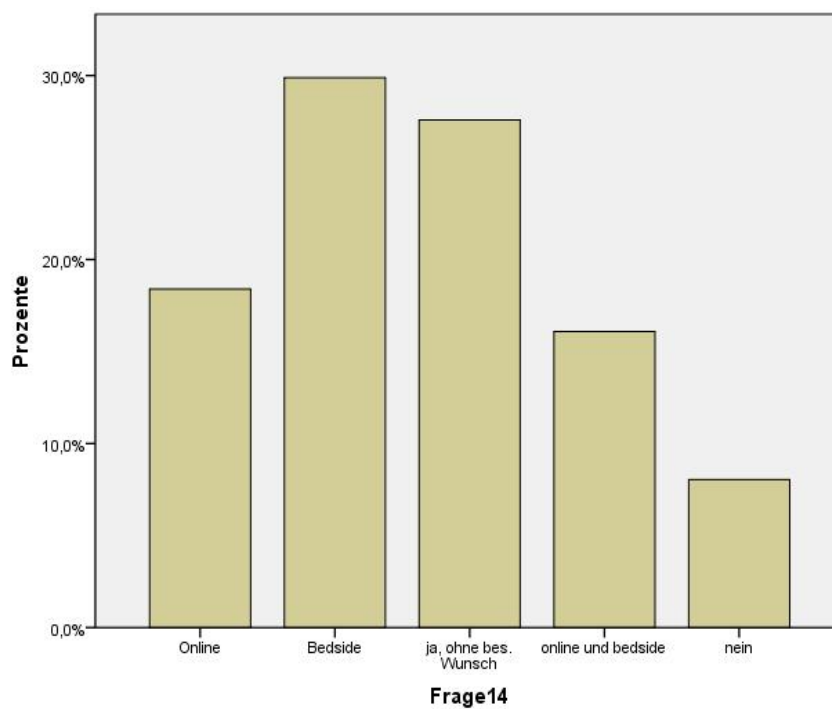


Abb. 12 „Wünschen Sie sich mehr Übung und mehr Beispiele pathologischer Auskultationsgeräusche“ wurden die Studierenden zu Beginn gefragt.

Auch wurde ermittelt, wie die Studierenden im Speziellen ihre Auskultationsfähigkeiten einschätzen. Rasselgeräusche und das vesikuläre Atemgeräusch werden nach Einschätzung der Studierenden überwiegend erkannt. Die Auskultationsfälle, die im Rahmen des 5. Semesters den Studierenden angeboten wurden, bearbeiteten etwas mehr als die Hälfte der Studenten (Abb. 13).

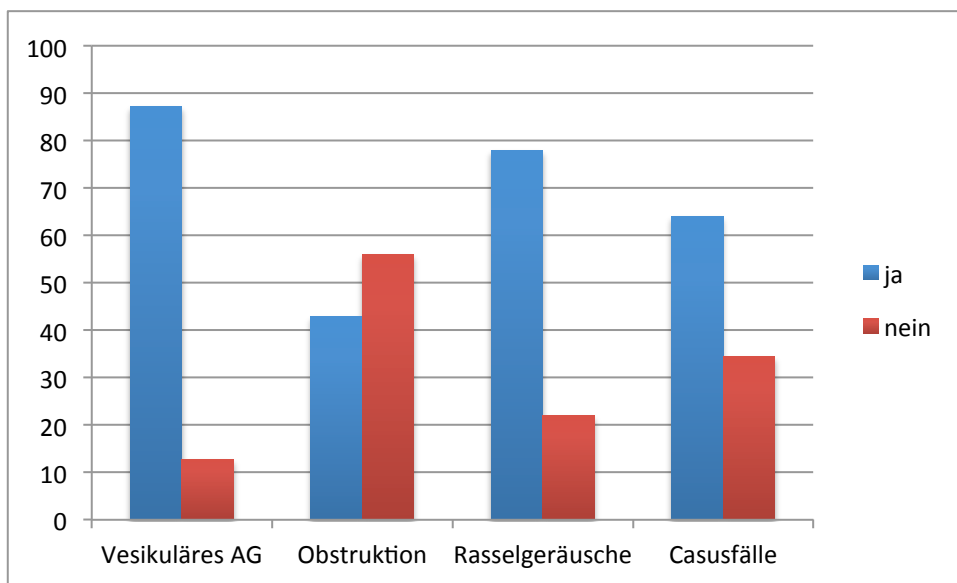


Abb. 13 Die Studierenden wurden bezüglich ihrer Selbsteinschätzung befragt und ob sie die angebotenen Auskultationsfälle im 5. Semester bearbeitet haben

3.4 Vorwissenstest

In Lehrkonzept 1 und 2 wurde ein Vorwissenstest durchgeführt. Maximal zu erreichen waren bei 20 Fragen 20 Punkte. Hier betrug der Mittelwert der erreichten Punktzahl aller Teilnehmer $10,56 \pm 2,5$ (7-15)³. 44 Studenten nahmen am Vorwissenstest teil, davon waren 39 Ergebnisse verwertbar. Einige Studenten hatten sich nicht an den TED-Fragen beteiligt, diese wurden mit 0 Punkten bewertet und gleichmäßig auf beide Schemen verteilt. Zwischen den beiden Lehrkonzepten besteht, gemessen am Ergebnis des Vorwissenstests, kein Unterschied ($p=0,95$). Die Korrelation zwischen dem Ergebnis des Abschluss-MC-Tests und dem Ergebnis des Vorwissenstest ist sehr klein (Korrelationskoeffizient nach Pearson 0,045). Der Vorwissenstest hat somit keine Auswirkung auf den weiteren Studienverlauf.

In den weiteren Lehrkonzepten wurde gemäß Studiendesign kein Vorwissenstest durchgeführt.

3.5 Evaluation des angebotenen Lehrmaterials durch die Studenten

Nach Bearbeitung des Online-Kurses wurden die Studierenden gebeten, in einem Evaluationsbogen den Kurs zu bewerten (siehe Anhang 2). Hier konnten 8 Fragen zur Bearbeitung des Onlinekurses und 15 Fragen zur Bewertung des Online-Kurs durch feste Antwortmöglichkeiten beantwortet werden (Tab. 6).

Zum Schluss konnte im Freitext angegeben werden, was besonders gut gefallen hat und was verbessert werden sollte. Auch näheres zu technischen Schwierigkeiten konnte dort angegeben werden.

Im Modul 23 wurden die Online-Kurse 1 und 2 von 121 Studenten evaluiert. Insgesamt wurden 23 Fragen an die Studierenden gestellt, deren Antworten im Folgenden vorgestellt werden.

1	„Trifft gar nicht zu“
2	„Trifft nicht zu“
3	„Trifft eher nicht zu“
4	„Trifft eher zu“
5	„Trifft zu“
6	„Trifft voll zu“

Tab.6
Antwortmöglichkeiten
im Evaluationsbogen

³ Angegeben ist der Mittelwert \pm Standardabweichung (Min-Max)

3.6 Subjektive Einschätzung zur Bearbeitung des Kurses

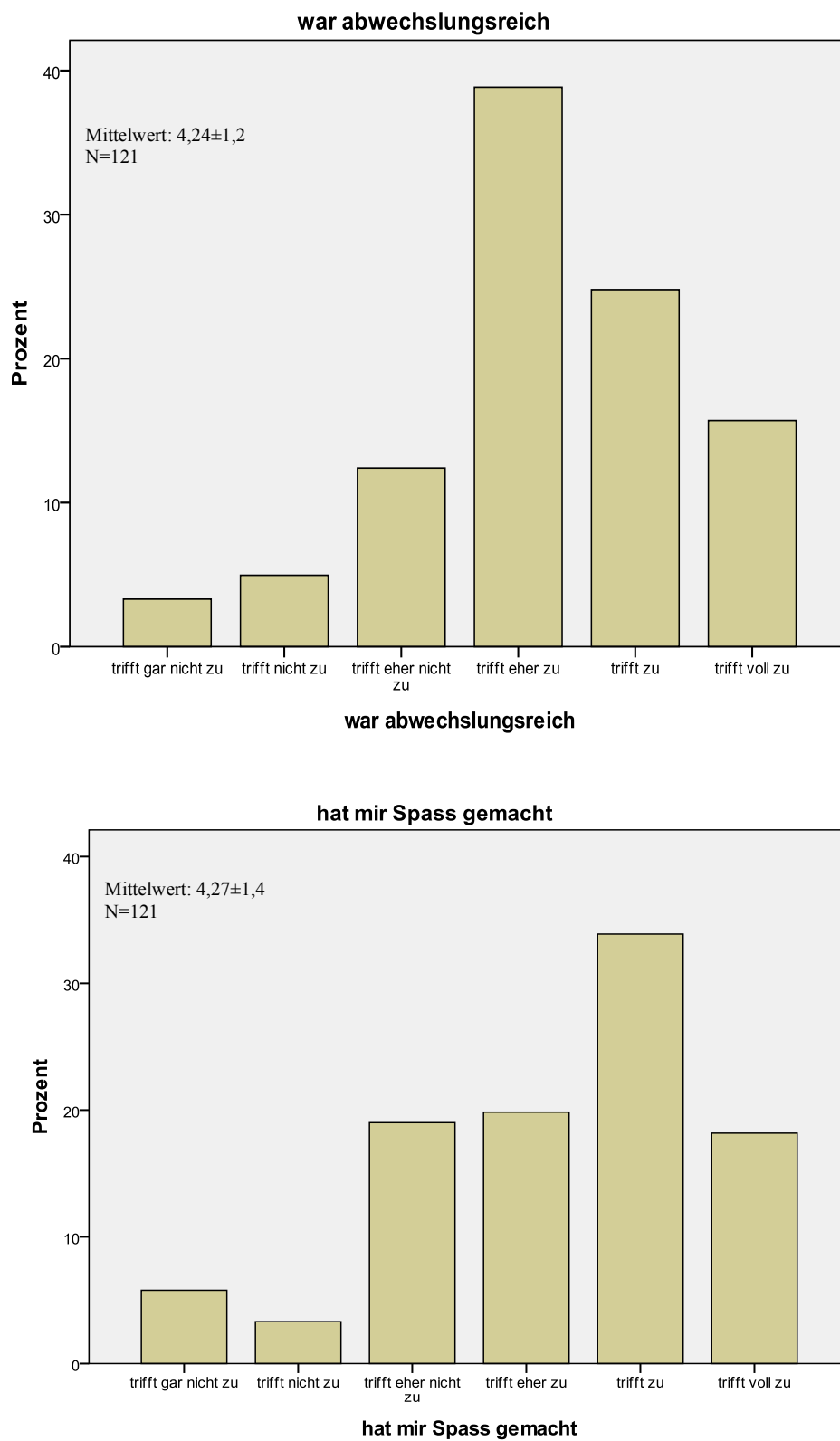
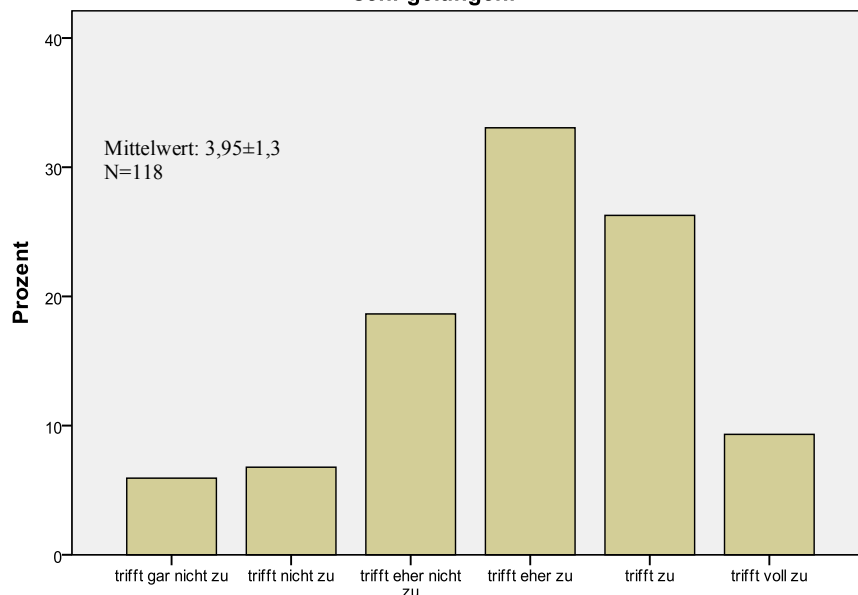


Abb. 14 Fragen zur subjektiven Einschätzung des Kurses.

Das Ergebnis auf die Frage, ob der Kurs interessant war, wird folgendermaßen beantwortet: Der Mittelwert beträgt hier $4,55 \pm 1,2$ (Bewertung siehe Tab. 5). Umgekehrt wurde gefragt, ob der Kurs als langweilig empfunden wurde. Hier war der Durchschnitt mit $2,42 \pm 1,2$ bei „trifft nicht zu“. Ähnlich wurde die Aussage bewertet, dass der Kurs nichts gebracht hat. Hier beträgt der Mittelwert $2,4 \pm 1,3$. Die Mehrzahl der Studierenden empfand den Kurs spannend. Hier beträgt der Mittelwert $3,92 \pm 1,3$. Insgesamt hat der Kurs den meisten Studierenden gefallen. Hier beträgt der Mittelwert $4,31 \pm 1,2$. Die Frage nach der mentalen Anstrengung bei Bearbeitung des Kurses wurde durchwachsen beantwortet ($3,38 \pm 1,1$). Gefragt wurde auch, ob die zu Beginn des Kurses angegebene Bearbeitungszeit von etwa 45 Minuten für die Studenten zu kurz war ($2,65 \pm 1,2$). Die Zeit wurde jedoch als völlig ausreichend für die Bearbeitung eines Kurses empfunden.

Die Kombination aus Online-Kurs und praktischem Lernen in der Klinik finde ich sehr gelungen.



Die Kombination aus Online-Kurs und praktischem Lernen in der Klinik finde ich sehr gelungen.

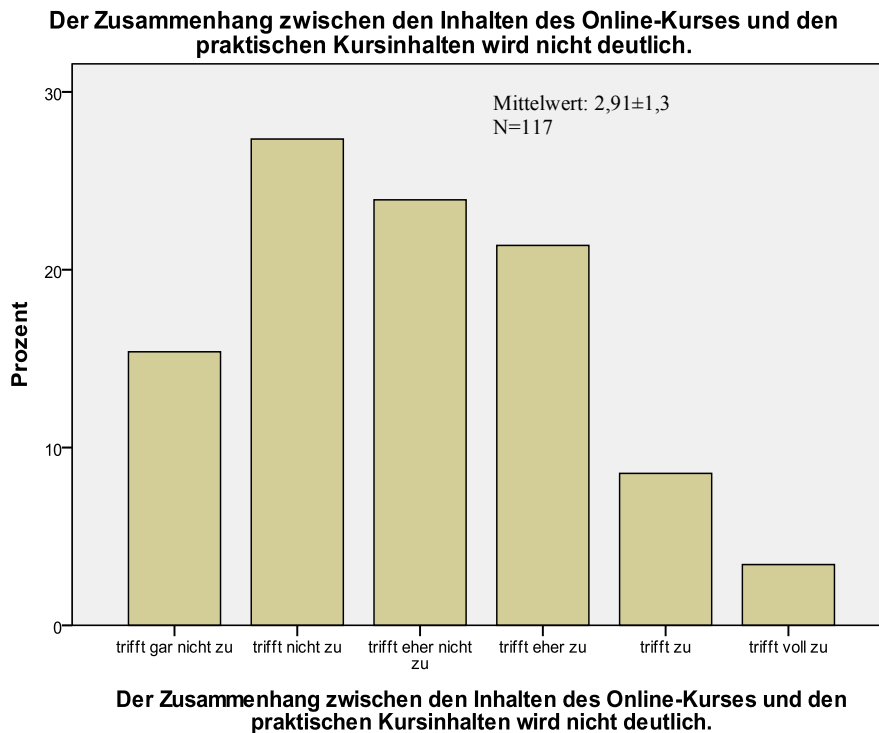
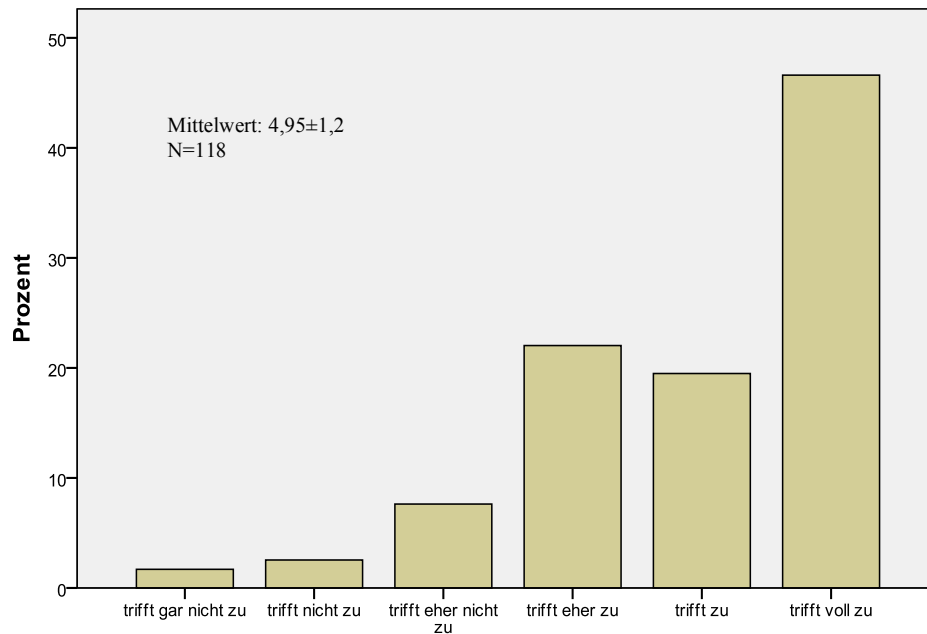


Abb. 15 Obige Aussagen sollten mit „trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll zu“ bewertet werden.

Die Studenten wurden auch dazu befragt, wie die Integration in das laufende Semester gelungen ist. Hier ist zu beachten, dass alle Studierenden unabhängig vom Lehrkonzept den gleichen Fragebogen beantwortet haben, d. h. unabhängig ob der Online-Kurs vor oder während des Respiratorischen Blockes statt fand, was bei der Bewertung der folgenden Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

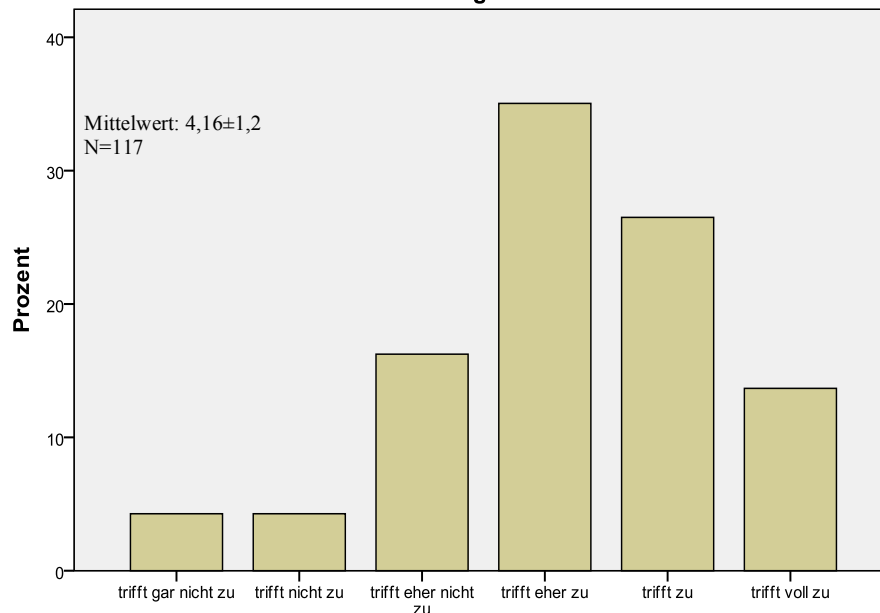
Die Frage, ob durch die Nachbereitung des praktischen Lernens mit Hilfe der Kurzfälle das Gelernte gefestigt wurde, war unter den 114 Studenten gemischt beantwortet worden $3,69 \pm 1,3$. Ebenso die Frage, ob die praktischen Kursinhalte durch den Online-Kurs gut vorbereitet wurden ($3,62 \pm 1,3$). Ob das Gelernte nach Bearbeitung des Kurses in einem größeren Zusammenhang gesehen wurde, wurde mit $3,65 \pm 1,3$ sehr ausgeglichen beantwortet.

Bisher hatte ich zu wenig Gelegenheit, pathologische Auskultationsgeräusche zu hören und zu diskutieren.



Bisher hatte ich zu wenig Gelegenheit, pathologische Auskultationsgeräusche zu hören und zu diskutieren.

Die Online-Fälle haben mich motiviert, mich mehr mit der Auskultation zu beschäftigen.



Die Online-Fälle haben mich motiviert, mich mehr mit der Auskultation zu beschäftigen.

Abb. 16 Auch Aussagen zur Auskultation sollten bewertet werden.

72% der befragten Studenten empfanden den zusätzlichen Online-Kurs als sinnvolle Ergänzung, den es sich gelohnt hat zu bearbeiten. 59,5 % der Studierenden erscheint die Auskultation nun nach der intensiven Beschäftigung wichtiger als vor Bearbeitung der Auskultationsfälle.

1. Wie leicht oder wie schwer waren die Fälle zu verstehen?	2,97±1,0
2. Wie leicht oder schwer fanden Sie es, mit diesem Kurs zu arbeiten?	3,12±1,0
3. Wie leicht oder schwer fanden Sie es, die Auskultationsgeräusche zu verwenden und für Ihre Antwort zu verwenden?	4,34±1,0
4. Wie leicht oder schwer fanden Sie es, die Auskultationsbefunde bestimmten Krankheiten zuzuordnen?	4,09±1,0

1	„Sehr leicht“
2	„Leicht“
3	„Eher leicht“
4	„Eher schwer“
5	„Schwer“
6	„Sehr schwer“

Tab. 7 Gültig für die Fragen 1 – 4 in Tab. 7

Tab. 8 Die Ergebnisse zur Befragung, wie mit dem Kurs gearbeitet werden konnte.

Die Visualisierung des Auskultationsbefundes war für die 118 befragten Studierenden wichtig (4,11±1,1). Zu Beginn des Kurses wurde darum gebeten, die Fälle alleine zu bearbeiten. In der Evaluation antworteten 121 Studenten auf diese Frage, drei davon (2,5%) bearbeiteten die Fälle nach eigenen Angaben nicht alleine. Insgesamt wurden 23 Evaluationsfragen gestellt. Die interne Konsistenz des Fragenpools nach Cronbachs Alpha zeigt eine akzeptable Konsistenz mit 0,66.

3.7 Freitextantworten

Im folgenden Teil werden die in der Evaluation gesammelten Freitextantworten dargestellt.

3.7.1 Technische Schwierigkeiten

Von 121 evaluierenden Studenten hatten 42 Studenten (34,7% Schwierigkeiten mit der Technik. Die Ursache hierfür konnte in einem dafür vorgesehenen Freitextfeld angegeben werden (Tabelle 9).

	Anzahl von insgesamt 33 Freitextantworten zum Auftreten technischer Probleme
Browserprobleme (Quicktime, Plugins usw.)	13
Tonqualität und Lautstärke	16
Internetverbindung	6

Tab. 9 Ursachen technischer Probleme bei der Bearbeitung der Online-Kurse

Ganz klar hervorzuheben ist jedoch, dass 87% der Studierenden keine Schwierigkeiten mit der Tonqualität oder der Tonlautstärke hatten.

3.7.2 Negative Evaluationen

In folgender Abbildung wurden die negativen Evaluationen zusammengefasst. Hauptkritikpunkt war, dass die Geräusche zunächst nicht auf jedem Computer abgespielt werden konnten, da hierfür aktuelle Wiedergabemodule geladen werden mussten. Diese sind jedoch im Internet frei verfügbar. Oft wurde auch beanstandet, dass die Navigation innerhalb von Casus nicht anwenderfreundlich ist. Andere Kritikpunkte beziehen sich auf das Angebot an sich. Hier war eine längere Freischaltung gewünscht und insbesondere eine Bibliothek der gesammelten Geräusche.

Weitere Kritikpunkte sind in Abbildung 17 dargestellt.

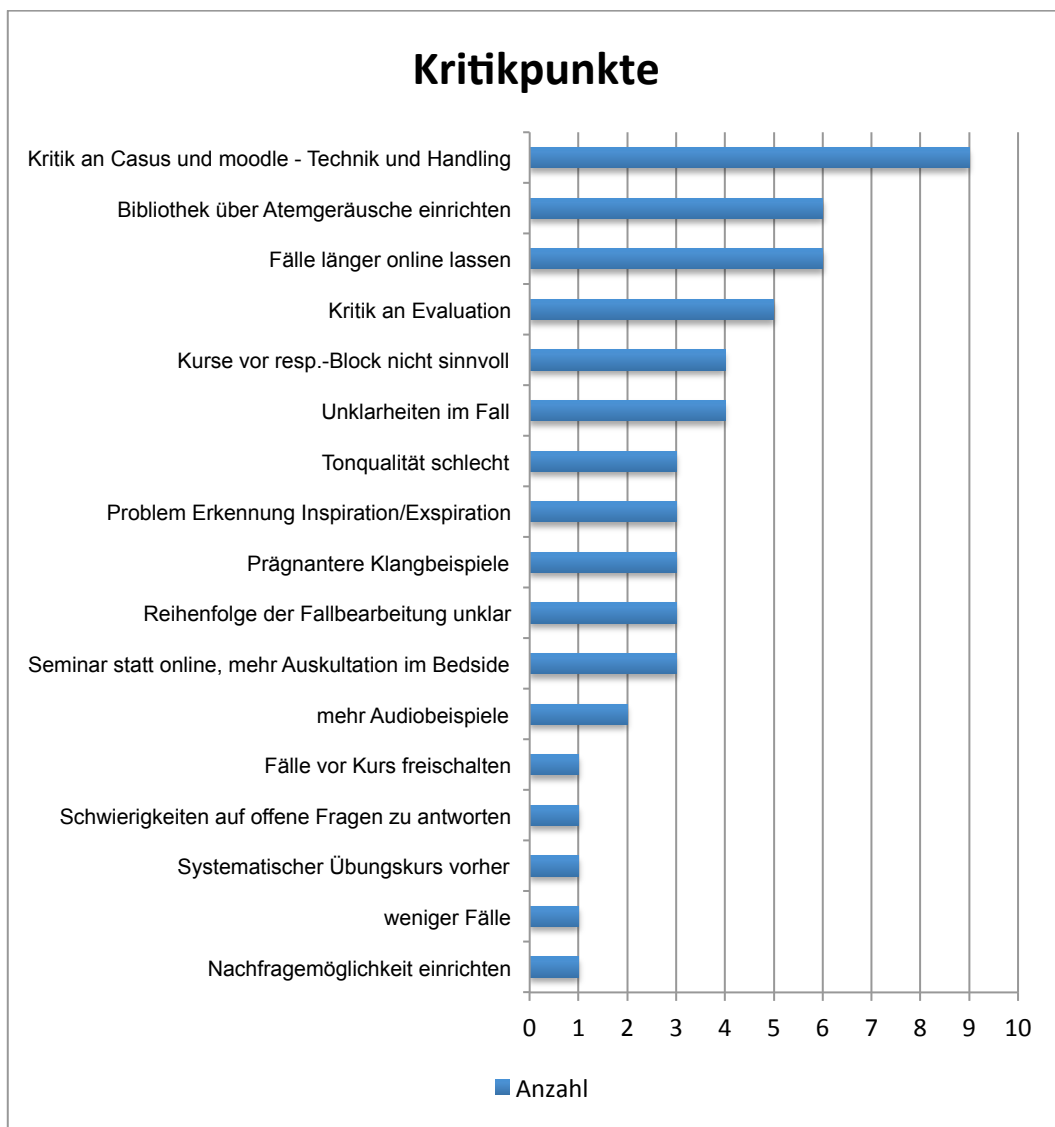


Abb. 17 Insgesamt wurden 40 Kritikpunkte im Freitext angegeben

Die Kommentare zu den Verbesserungsvorschlägen finden sich im Anhang 4.

3.7.3 Positive Evaluationen

Außerordentlich oft wurde sich jedoch positiv über das Angebot eines Auskultationstrainings mit echten Auskultationsgeräuschen geäußert. Vor allem die realistischen und kurz dargestellten Kasuistiken wurden sehr positiv aufgenommen. Weitere Pluspunkte der Fälle sind in Abbildung 18 dargestellt.

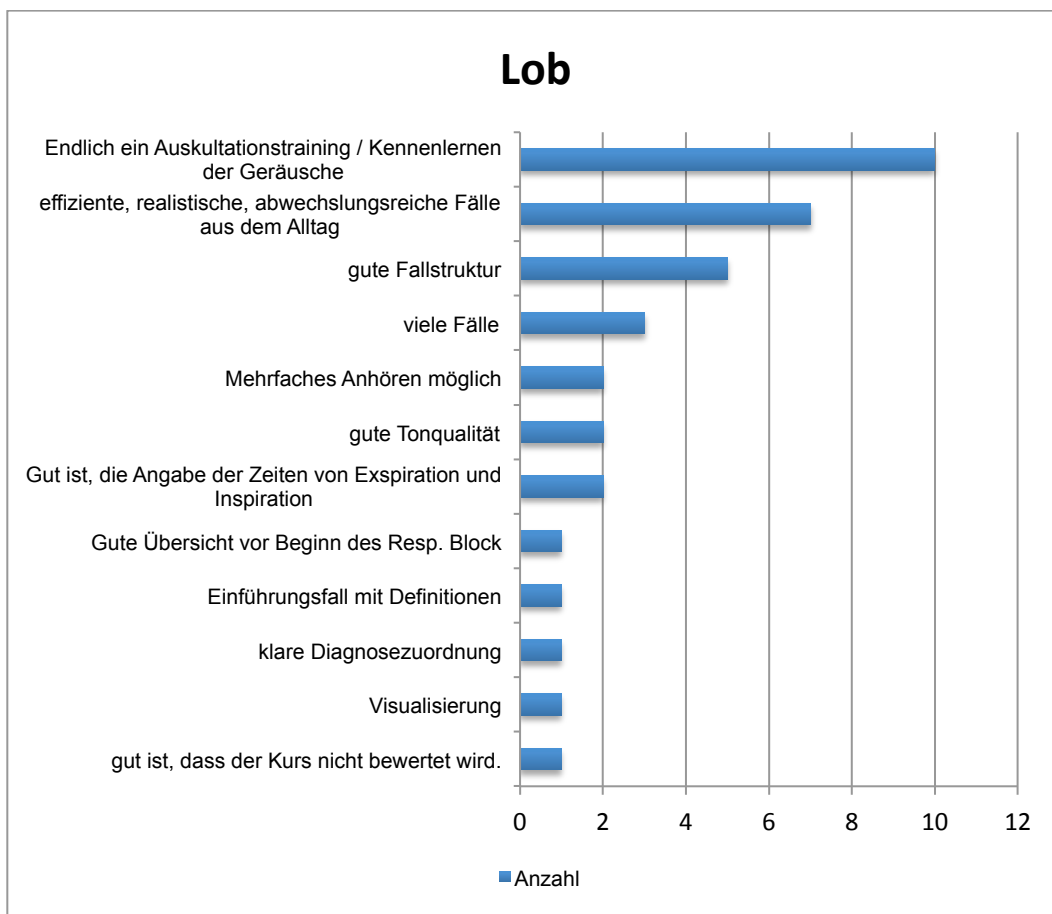


Abb. 18 Insgesamt wurden 26 Kommentare zu dem abgegeben, was besonders gefallen hat.

Die Kommentare zu dem, was gefallen hat, finden sich im Anhang 5.

3.7.4 Zusammenfassung

Insgesamt äußerten sich die Studierenden überwiegend positiv über die Auskultationsfälle, sodass zusammenfassend erwähnt werden kann, dass die Fälle sehr gut angenommen wurden. Negative Punkte waren insbesondere auf die Technik bezogen. Auch wurde von mehreren Studierenden darum gebeten, das Training länger online zur Verfügung zu stellen, was jedoch im Rahmen der Studie nicht möglich war. Dies zeigt jedoch eine Motivation, sich länger mit der Auskultation beschäftigen zu wollen.

3.8 Die Kurse

		VWT	Auskultation K1 = Intervention	Auskultation K2	MC-Abschluss
Lehrkonzept 1	-	+	1	2	+
Lehrkonzept 2	-	+	-	2	+
Lehrkonzept 3	-	-	1	2	+
Lehrkonzept 4	-	-	-	2	+
Lehrkonzept 5	2	-	-	1	+
Lehrkonzept 6	2	-	-	-	+
Lehrkonzept 7	-	-	-	-	+

Tab. 10 Nochmalige Übersicht des Studienschemas (wie Tab. 3)

Zum besseren Verständnis folgt hier die Erklärung der Lehrkonzepte in Worten:

Lehrkonzept 1: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 1 und 2: Kurs 2 am Ende des Blockes (Beide + VWT)

Lehrkonzept 3: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 3 und 4: Kurs 2 am Ende des Blockes

Lehrkonzept 5 und 6: Kurs 2 vor Block, Schema 5 inkl. Kurs 1

Lehrkonzept 7: keine Fälle

Es wurden zwei Auskultationskurse mit den gesammelten Befunden erstellt.

3.8.1 Auskultation K 1 – die Intervention

Der Auskultationskurs K1 wurde als Intervention genutzt. Das bedeutet, dass dieser Kurs in Lehrkonzept 1 und 3 während des Blockes eingesetzt wurde um zu prüfen, ob der Einsatz eines zusätzlichen Kurses die Auskultationsfähigkeit in Kurs 2 verbessert.

Im Auskultationskurs 1 konnten insgesamt 23 Punkte erreicht werden. Zeitpunkt der Bearbeitung von K 1 in den jeweiligen Lehrkonzepten kann aus Tabelle 9 entnommen werden.

In Lehrkonzept 1 bearbeiteten 14 Studenten Kurs 1. Hier betrug der Mittelwert $8,7 \pm 3,2$ (3,0-13,5)⁴.

In Lehrkonzept 3 bearbeiteten 15 Studenten Kurs 1. Hier betrug der Mittelwert $9,1 \pm 4,1$ (1,5 – 15,5).

In Lehrkonzept 5 konnte Kurs 1 in der 3. Woche des Blockes von allen 49 Studenten bearbeitet werden. 13 Studenten (26,5%) nahmen dieses Angebot wahr. Hier betrug der Mittelwert $10,8 \pm 4,1$ (3,5 – 17,5).

3.8.2 Auskultation K 2

Im Kurs 2 konnten ebenfalls insgesamt 23 Punkte erreicht werden. Zeitpunkt der Bearbeitung von Kurs 2 in den jeweiligen Lehrkonzepten kann aus Tabelle 10 entnommen werden.

Semester		Mittelwert
Modul 23	Lehrkonzept 1	$14,4 \pm 3,3$ (9,5 – 19,5)
	Lehrkonzept 2	$13,4 \pm 2,5$ (7,5 – 17,0)
	Lehrkonzept 3	$13,8 \pm 3,8$ (7,0 – 21,5)
	Lehrkonzept 4	$13,7 \pm 2,8$ (7,5 – 17,5)
	Lehrkonzept 5	$11,9 \pm 4,4$ (7,0 – 19,0)
	Lehrkonzept 6	$11,9 \pm 3,4$ (2,5 – 19,5)
L5		$9,7 \pm 3,6$ (1,0 – 16,5)
PJ		$14,8 \pm 2,7$ (11,0 - 20,5)

Tab. 11 Mittelwerte der einzelnen Gruppen

Im L5-Kurs wurde der Auskultationskurs 2 während des Semesters 81 Studenten zur Bearbeitung angeboten, 36 (44%) nahmen das Angebot wahr.

⁴ Angegeben ist der Mittelwert \pm Standardabweichung (Min-Max)

Im PJ wurde der Auskultationskurs 2 insgesamt 348 Studenten angeboten. Den kompletten Kurs bearbeiteten 15 Studenten (4%).

Nach Durchführung des Kruskal-Wallis-Test bei unabhängigen Stichproben ergab sich eine Ablehnung der Nullhypothese (p-Wert: 0,000). Die Verteilung der Ergebnisse des Auskultationskurs 2 über die Lehrkonzepte ist somit nicht gleich.

Studierende aus Lehrkonzept 1 bis 4 bearbeiten K2 am Ende des respiratorischen Blockes und schneiden hier allesamt ähnlich ab. Schema 5 und 6 bearbeiteten vor Beginn des respiratorischen Blockes K 2 und schnitten hier schlechter ab. Ähnlich schlecht schnitten die Studierenden aus dem 5. Semester ab. Diese zeigen im Unterschied zu Studierenden aus dem Modul 23 im Ergebnis zusätzlich eine sehr weite Spannbreite nach unten. Mit am besten schneiden die PJ-Studenten ab, jedoch nicht besser als die Studierenden mit beendetem respiratorischen Block im Modul 23. Die PJ-Studierenden haben nach unseren Ergebnissen keinen Hinzugewinn oder Verlust an Auskultationsfähigkeit im Vergleich zu Studierenden die am Ende des Respiratorischen Blockes stehen.

Bei Betrachtung der Levéne-Statistik nach Durchführung der ANOVA Analyse über die Ergebnisse im Auskultationskurs 2 ergibt sich ein nicht-signifikantes p von 0,132, sodass eine Homogenität der Varianzen gewährleistet ist.

Im Mehrfachvergleich der einzelnen Lehrkonzepte für den Auskultationskurs 2 (Post-Hoc-Tests nach Tamhane, ANOVA) zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen folgenden Lehrkonzepten/Schemen:

Vergleich der Lehrkonzepte	p-Wert
Schema 1 vs L5	0,004
Schema 2 vs L5	0,001
Schema 3 vs L5	0,046
Schema 4 vs L5	0,00
L5 vs PJ	0,00

Tab. 12 Vergleich der Lehrkonzepte mit Angabe des p-Werts

Alle anderen Gruppenvergleiche ergeben in der Post-Hoc-Analyse (einfaktorielle ANOVA) keine signifikanten Unterschiede.

Unterscheidet man Gruppe für Gruppe mit dem t-Test für unverbundene Stichproben, so werden die Ergebnisse deutlich signifikanter, jedoch wird hier nicht wie im Post-Hoc-Test der Fehler für multiples Testen berücksichtigt. Statistisch gesehen bedeutet dies, dass eine Evidenz für einen Unterschied auch innerhalb des Modul 23 (Schema 1-7) besteht, der weiter untersucht werden müsste – dann jedoch mit weniger Gruppenvergleichen, in dem dann nur noch die entscheidenden Gruppen beobachtet werden. So ergeben sich im t-Test auch signifikante Unterschiede zwischen Schema 1 und 6 ($p=0,017$) oder 4 und 6 ($p=0,027$), das heißt Signifikanzen auch innerhalb des Modul 23.

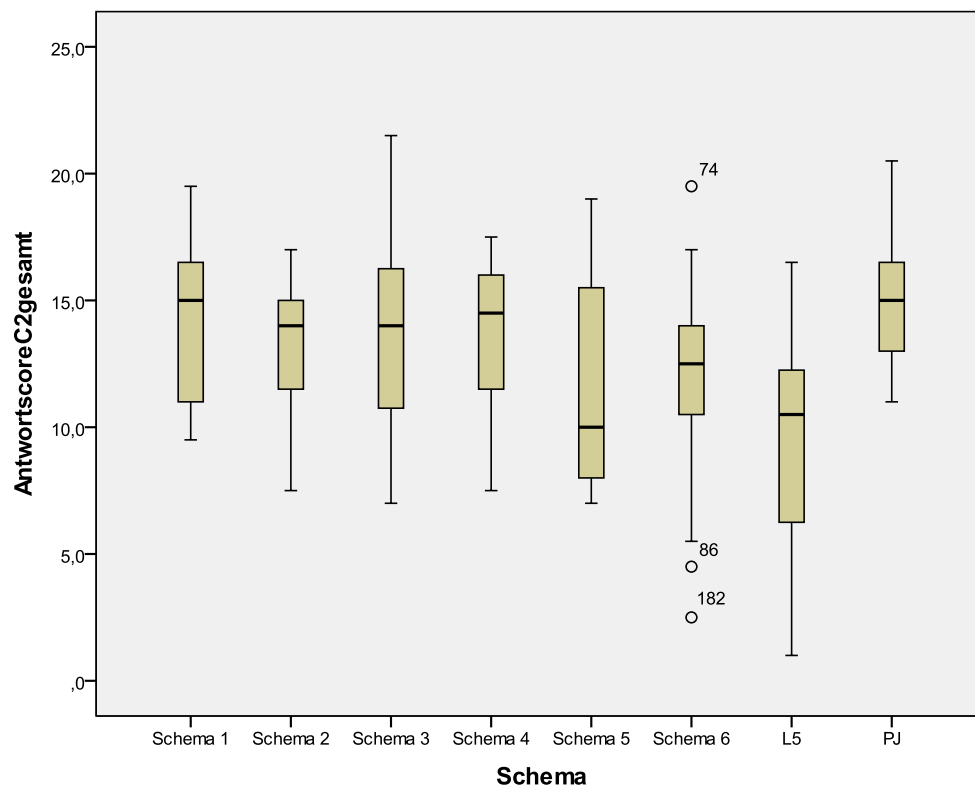


Abb. 19 Boxplot über den Antwortscore im Kurs 2

In folgender Abbildung 20 lässt sich die Weiterentwicklung der Auskultationsfähigkeit gut darstellen: Im L5 Kurs, der im 1. klinischen Semester abgehalten wird, ist die erreichte Gesamtpunktzahl niedriger als in Schema 5. In diesem Schema wurde der Kurs vor dem respiratorischen Block eingesetzt. Folgend kommt Schema 3, in dem Kurs 2 am Ende des respiratorischen Blockes eingesetzt wurde.

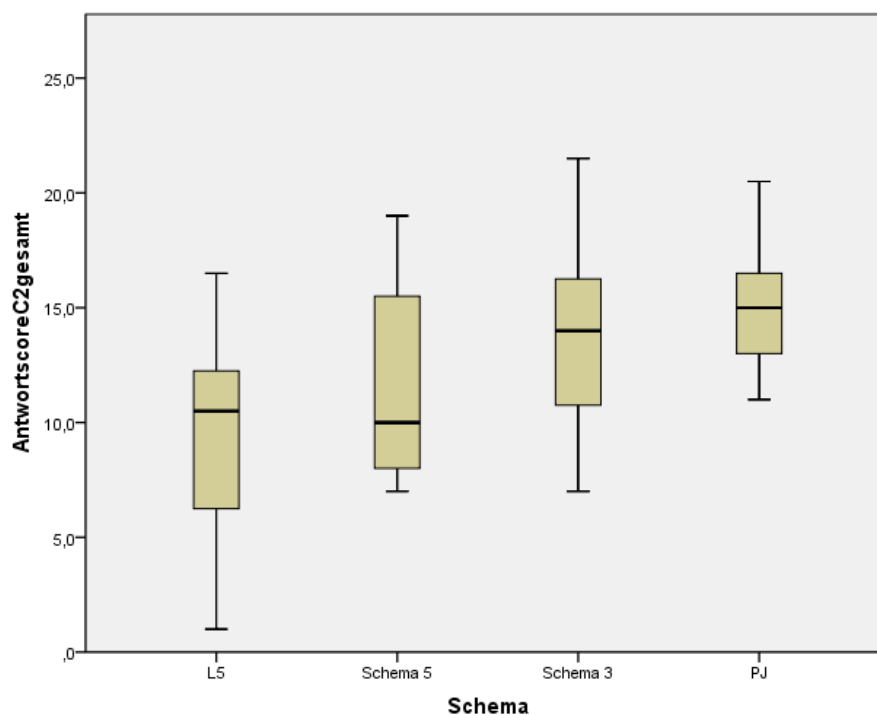


Abb. 20 Weiterentwicklung der Auskultationsfähigkeit

Zum besseren Verständnis folgt hier die Erklärung der Lehrkonzepte in Worten sowie nachfolgend erneut die Darstellung als Ablaufdiagramm:

Lehrkonzept 1: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 1 und 2: Kurs 2 am Ende des Blockes (Beide + VWT)

Lehrkonzept 3: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 3 und 4: Kurs 2 am Ende des Blockes

Lehrkonzept 5 und 6: Kurs 2 vor Block, Schema 5 inkl. Kurs 1

Lehrkonzept 7: keine Fälle



Abb. 7 Ablaufdiagramm zum Studiendesign

3.9 MC-Test

Alle Studenten aus dem Modul 23 sollten gemäß Curriculum am letzten Tag des Blockes zehn MC-Fragen zum Respiratorischen Block beantworten.

Lehrkonzept	Mittelwert \pm Standardabweichung (Min-Max)
Lehrkonzept 1	8,0 \pm 1,0 (6,5 – 9,0)
Lehrkonzept 2	7,5 \pm 1,5 (3,0 – 10,0)
Lehrkonzept 3	8,3 \pm 1,1 (6,0 – 10,0)
Lehrkonzept 4	8,5 \pm 1,2 (6,0 – 10,0)
Lehrkonzept 5	8,5 \pm 0,9 (7,0 – 10,0)
Lehrkonzept 6	8,3 \pm 1,3 (5,0 – 10,0)
Lehrkonzept 7	7,7 \pm 1,2 (4,0 – 10,0)

Abb. 21 MC-Ergebnisse nach Lehrkonzepten

Nach Durchführung des einfaktoriellen ANOVA nach Kruskal-Wallis bei unabhängigen Stichproben ergab sich eine Ablehnung der Nullhypothese (p -Wert: 0,026). Die Verteilung der Ergebnisse der MC-Prüfung über die Schemen sind nicht gleich. Am besten schneiden die Studierenden ab, die Kurs 2 vor dem pneumologischen Block bearbeitet haben und zusätzlich den Kurs 1 in der Woche vor der MC-Prüfung bearbeitet haben (Schema 5). Am schlechtesten schneiden die Studierenden aus Schema 2 und 7 ab. Studierende aus Schema 7 haben an keinen Interventionen im Rahmen der in der Studie angebotenen Kurse teilgenommen. Hier zeigen die Ergebnisse die weitesten Spannbreiten. Schema 2 hat am Vorwissenstest teilgenommen und Kurs 2 am Ende des Blockes bearbeitet. Dennoch ist dies bezogen auf den Mittelwert die schlechteste Gruppe im MC-Test.

Bei Betrachtung der Levéne-Statistik nach Durchführung der ANOVA Analyse über die Ergebnisse des MC-Testes ergibt sich ein nicht-signifikantes p von 0,912, sodass eine Homogenität der Varianzen gewährleistet ist.

Im Mehrfachvergleich der einzelnen Lehrkonzepte für den MC-Test (Post-Hoc-Tests nach Tamhane, ANOVA) zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Schemen. Auch hier ergeben sich jedoch Unterschiede bei Durchführung der t -Test für unverbundene Stichproben, wobei hier der Fehler für multiples Testen wiederum nicht berücksichtigt ist. So ergeben sich hier signifikante Unterschiede beispielsweise zwischen Schema 4 und 7 ($p=0,017$), 5 und 7 ($p=0,033$), 6 und 7 ($p=0,037$) oder auch 2 und 4 ($p=0,018$).

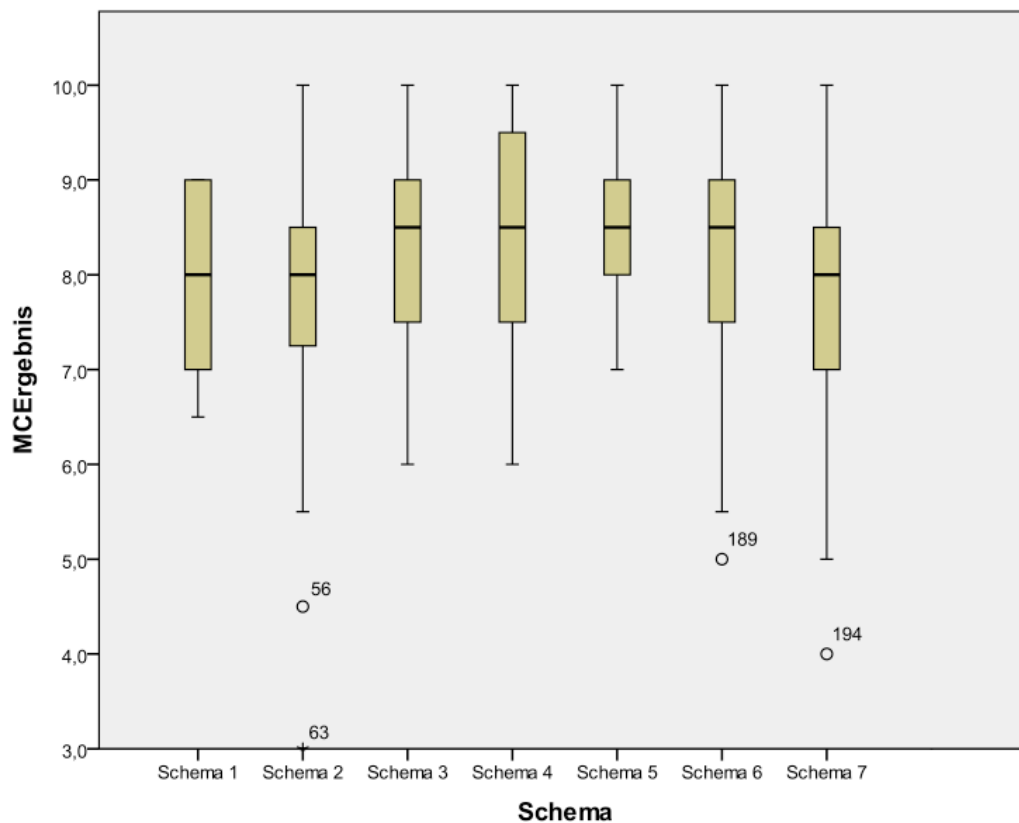


Abb. 22 Boxplot über die Ergebnisse der MC-Prüfung am Ende des respiratorischen Blockes

3.10 Variable Standort

Im Ergebnis des Auskultationskurs 2 sowie im Ergebnis der MC-Prüfung lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Die Verteilung ist in den Kategorien Standort gleich (Kruskal-Wallis-Test: $p=0,163$ bzw $0,205$).

Es lassen sich jedoch numerische Unterschiede bei Betrachtung der Mittelwerte zwischen den Standorten erkennen.

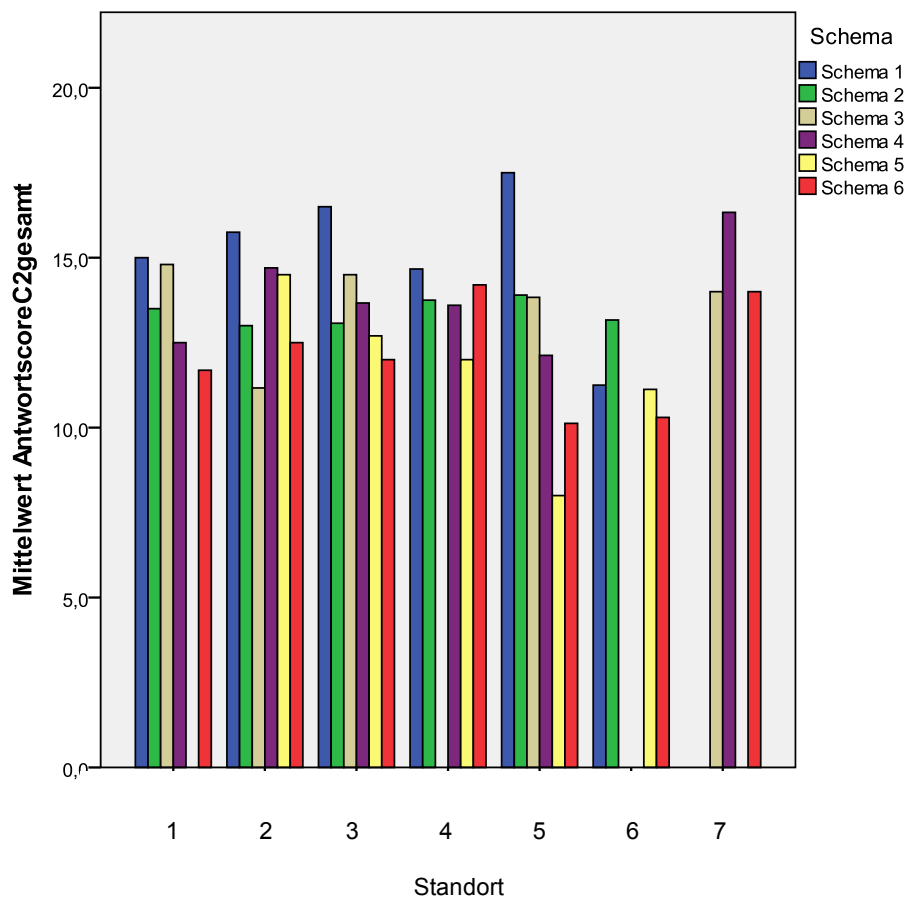


Abb. 23 Ergebnisse des Kurs 2 nach Standort des Bedside-Teachings

3.11 Erfahrungen und Empfehlungen bei der Auskultation

Um für die Weiterverarbeitung zu Onlinefällen geeignete Geräusche aufzunehmen, müssen am Krankenbett einige Dinge beachtet werden - einmal im Umgang mit dem Stethoskop und einmal grundsätzlich in der Vorgehensweise des Auskultierens:

- Störgeräusche ausgeschalten, ruhige Umgebung schaffen
- In Ruhe sitzender oder liegender Patient
- Oberkörper frei
- Gespannter, frei liegender Schlauch des Stethoskops
- Zeit nehmen für die Auskultation
- Ausreichend lange an jeder Auskultationsstelle verweilen. Ist die Systole wirklich frei? Handelt es sich um Entfaltungsknistern oder sind doch Rasselgeräusche zu hören?
- Patienten bei Lungenauskultation kurz husten lassen.
- Als Auskultierender eine bequeme Standposition einnehmen

Beim elektronischen Stethoskop von Littmann lässt sich ganz einfach per Tastendruck auf Membran (100 – 500 Hz), Trichter (20 – 200 Hz) oder auch Membran und Trichter umstellen. Hier hat sich gezeigt, dass mit dem Modus „Membran“ die besten Auskultationsergebnisse erreicht werden. Trichter und Membran gemeinsam haben ein erweitertes Frequenzspektrum (20 – 1000 Hz), was den Auskultationsbefund aber subjektiv verrauscht.

In unserer Untersuchung wurde ein digitales Stethoskop verwendet. Subjektiv ist die Qualität der Befunde deutlich besser als mit einem herkömmlichen Stethoskop. Die Befunde sind deutlicher zu hören und es lassen sich beispielsweise auch ganz leise Systolika auskultieren, die mit einem herkömmlichen Stethoskop bestenfalls beim 2. Auskultieren nach entsprechendem Hinweis gehört werden. Aus diesen Erfahrungen kann gefolgert werden, dass eine regelhafte Verwendung eines solchen Stethoskops zu besseren Auskultationsergebnissen führen kann.

4 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung diskutiert. Zentrale Fragestellung der Studie war, ob es Hinweise dafür gibt, dass der Einsatz echter Auskultationsgeräusche zu einem besseren Lernerfolg und anhand der realen Kasuistiken zu einer gesteigerten Motivation der Studierenden führen könnte. Gleichzeitig war Teil der Beobachtung, ob sich die Auskultationsfähigkeit im Verlauf der geprüften Gruppen verbessert.

4.1 Wesentliche Ergebnisse der Untersuchung

In unseren Untersuchungen zeigte sich, dass sich im Verlauf des Studiums die Auskultationsfähigkeit der Studierenden stetig verbessert. Interventionen, die gezielt die Auskultationsfähigkeit schulen, verbessern diese signifikant. Je mehr Interventionen, desto positiver kann die Auskultationsfähigkeit beeinflusst werden. PJ-Studenten auskultieren in unserer Untersuchung ähnlich wie jene Studierende, die sich am Ende des respiratorischen Blockes im 6. Semester (Modul 23) nach Intervention befinden. Studenten im 5. Semester auskultieren ähnlich wie die Studierenden im Modul 23 vor Beginn des respiratorischen Blockes. Es zeigte sich, dass Interventionen dieser Art die Studierenden motivieren, sich mehr mit der Auskultation zu befassen. In das Lehrangebot integrierte Online-Kurse werden von Studierenden positiv angenommen. Es besteht der Wunsch nach mehr solcher Kurse. Auch gibt es Evidenzen dafür, dass das theoretische Wissen verbessert wird. Studierende, die keiner Intervention gefolgt sind, schnitten im MC-Test am schlechtesten ab.

4.2 Vorteile der Studie

Eine Stärke der Studie ist der Ansatz als Feldstudie zur Erweiterung des Lehrangebots im respiratorischen Block.

In Block 1 und Block 3 des Semesters wurde ein Charakterisierungsbogen ausgehändigt. Die Auswertung zeigte keine signifikanten Unterschiede im Kollektiv der Studierenden zwischen den beiden Blöcken. Es konnte davon ausgegangen werden, dass die Studierende

ähnliche und damit vergleichbare Voraussetzungen hatten (z. B. Abiturnote, Physikumsnote, Famulatur). Die Methode der Auskultation wird von den Studierenden als äußerst wichtig beurteilt – eine wichtige Grundvoraussetzung, um einen leichten Zugang zur Fortbildung für diese Methode bei den Studenten zu finden. Die Studierenden schätzten sich bei den Fragen zur ihren Fähigkeiten überwiegend positiv ein. Der direkte Vergleich zwischen der Selbsteinschätzung und des tatsächlichen Auskultationsbefundes wäre eine weitere Fragestellung, die in zukünftigen Untersuchungen beantwortet werden könnte.

Nachdem ein Auskultationsgeräusch im CASUS-Fall eingespielt wurde, musste dieses mit eigenen Worten im Freitext beantwortet werden. Dies kann den Studenten mithilfe des Expertenkommentars im Anschluss, nachdem sie sich schriftlich auf eine Antwort festlegen mussten, die eigenen Lücken aufzeigen.

Eine Besonderheit der Studie ist der Einsatz echter Auskultationsgeräusche. Auskultationsfähigkeiten können unter echten Bedingungen mit Hintergrundgeräuschen besser evaluiert werden und zeigen dem Lernenden zugleich das Geräusch unter den Bedingungen, die er auch am Krankenbett vorfindet. Studien, in denen simulierte Geräusche verwendet wurden, wurden als großer Nachteil der Methode beschrieben [23]. Parallel haben Medizinstudenten der LMU auch Zugang zu simulierten, reinen Geräuschen auf der Lernplattform der medizinischen Fakultät.

In den dargestellten Patientenfällen wurden nur wichtige Details wiedergegeben, so dass die CASUS-Fälle möglichst kurz gehalten werden konnten. Diese Tatsache wurde von den Studenten sehr positiv bewertet. Kurze Anamnesen mit wenig Hintergrund zum Patienten sind jedoch kein Nachteil bei der Beurteilung von Auskultationsgeräuschen [23]. Hier kommt es mehr auf die Auskultationsfähigkeit des Arztes an, beispielsweise eine Aortenklappenstenose auskultatorisch zu erkennen. Um diese Fähigkeiten zu verbessern, sind strukturierte Angebote und Kurse notwendig.

4.3 Motivation

In unseren Untersuchungen fanden sich Hinweise dafür, dass sich der Einsatz der Auskultationskurse positiv auf die Auskultationsfähigkeit, die im Auskultationskurs 2 getestet wurde, auswirkt. Auch gibt es Evidenzen für die Verbesserung der Leistung im

schriftlichen Abschlußtest am Ende des Respiratorischen Blocks, wenn solche Angebote bearbeitet werden. Die Gruppe, die gar keine Auskultationskurse bearbeitete, schnitt hier bei Durchführung des t-Tests für unverbundene Stichproben (Fehler für multiples Testen) signifikant am schlechtesten ab. Jedoch müssten, um diese Interpretation zu verhärten, auch weitere Einflussfaktoren diskutiert werden, da die Bearbeitung der Fälle durch die Bearbeitung zuhause nicht standardisiert kontrolliert werden konnte. Ganz entscheidend ist die Art und Weise der Integration von Online-Lernfällen in das Curriculum [24] – im Idealfall, wie in zitierter Untersuchung geschehen, in Verbindung mit dem Erhalt eines Leistungsnachweises oder in engstem Zusammenhang mit Pflichtveranstaltungen. Wichtig ist die thematische Verbindung der Lernfälle in aktuelle Seminarinhalte. Diese Verbindung ist in unserer Untersuchung gut gelungen – die gute Beteiligung mit entsprechendem Lernerfolg im Verlauf des Modul 23 könnte diese Interpretation nahe legen. Die Motivation zu Lernen und zusätzliche Kurse zu bearbeiten, scheint sich zu verbessern, wenn Lernende geführt und dem Studenten konkrete Angebote und Kurse vorgegeben werden [10]. Die Auskultation wird vom überwiegenden Teil der Studierenden als sehr wichtig angesehen, was eine wichtige Voraussetzung zur Akzeptanz solcher Angebote darstellt. Die Fallbearbeitung hat in den meisten Fällen Spaß gemacht. Kurse, die zur Bearbeitung angeboten werden und nicht im Bezug zum aktuellen Lehrangebot stehen, haben oft nur eine geringe Beteiligung [24, 25]. PJ-Studenten eines gesamten Jahres, die gleichzeitig an einem Staatsexamen-Repetitorium der Medizinischen Fakultät teilnahmen, wurden die Fälle zur Bearbeitung angeboten. Lediglich 4% bearbeiteten alle pneumologischen Fälle und konnten somit der Auswertung zugeführt werden. Ganz im Gegensatz dazu stehen die Bearbeitungszahlen der eingeführten Kurse im Modul 23, die mit dem parallelen Lehrplan thematisch in Verbindung standen. Hier bearbeiteten 83% der Studierenden die Fälle. Jedoch muss bei der Interpretation dieser Zahlen beachtet werden, dass zum einen der Kurs im Modul 23 und im Praktischen Jahr völlig unterschiedlich implementiert wurde. So wurde er im Modul 23 als abrundender Teil des Lehrangebots im respiratorischen Block eingebaut, im PJ lediglich als Angebot unabhängig vom aktuellen Lehrplan. Untersuchungen zeigten, dass Angebote ohne Bezug zum Curriculum meist von geringer Akzeptanz sind [26]. Auch sind weitere Einflussfaktoren zu beachten, wie beispielsweise die zur Bearbeitung notwendige Zeit, die während des Zeitplans im Praktischen Jahr möglicherweise geringer bemessen ist. Zudem wurde nicht geprüft, welchen Stellenwert die Auskultation zur Vorbereitung auf das 2. Staatsexamen hat,

welches sich nach dem Praktischen Jahr anschließt. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Studierende hier auch Prioritäten in der Auswahl der Lernthemen setzt und dies einen entscheidenden Einfluss auf die Bearbeitung solcher Angebote hat.

Unabhängig davon gibt es wie oben beschrieben Analysen, die die positiven Effekte auf eine hohe Beteiligung der Studierenden, sei es, die Kurse verpflichtend anzubieten oder Prüfungsstoff in den Fällen anzubieten, verbessert. Diese Art der extrinsischen Motivation verbessert die Leistungen der Studierenden signifikant [27]. Allerdings sollte bei der Interpretation solcher Ergebnisse auch die Rahmenbedingungen solcher Angebote beachtet werden, insbesondere die Art und Weise, wie die Kurse in das Curriculum verknüpft wurden.

Unter den Studierenden bestand nach Bearbeitung der Kurse der Wunsch, mehr dieser Kurse mit Auskultationsgeräuschen zur Verfügung zu stellen und diese Angebote nicht zeitlich zu begrenzen. Dies deckt sich mit aktuellen Untersuchungen von Edwards et al, der nach Einsatz moderner Methoden im Rahmen eines „blended learning“ ebenfalls zu dieser Rückmeldung kam [28]. „Blended learning“ lässt sich am besten als „integriertes Lernen“ ins Deutsche übersetzen und bezeichnet die Verknüpfung zwischen klassischem Unterricht mit Präsenzveranstaltungen und e-learning zu einem Lernkonzept [29]. Dieses Lernkonzept verbessert die Leistung, sowie die Fähigkeiten und zeigt zugleich Wissenslücken auf, wodurch Studierende motiviert werden, weitere Online-Fälle zu bearbeiten. Diese Interpretation könnte auch aus unseren Ergebnissen bei Betrachtung von Schema 5 abgeleitet werden. Die Studierenden schnitten in Kurs 2 vor dem pneumologischen Block zunächst als schlechteste Gruppe ab. Vor der MC-Prüfung bearbeitete dieses Schema zusätzlich den angebotenen Kurs 1. Im MC-Test schnitt Schema 5 mit als beste Gruppe ab. Ähnliches ist in Schema 6 zu beobachten. Dieses Schema bearbeitete Kurs 2 ebenfalls vor dem Block. Hier wurde ein weiterer Auskultationskurs im Verlauf angeboten, jedoch wurde von den Studierenden das Angebot nicht wahrgenommen. Dennoch schnitten diese Studierenden in der MC-Abschluss-Prüfung deutlich besser ab als die Gruppe, die gar keine Auskultationskurse bearbeitete.

Erfahrungen mit blended learning zeigen, dass gut durchdachte und im Curriculum implementierte e-learning-Angebote, die auch vom zeitlichen Rahmen sinnvoll eingebaut werden, sehr gut angenommen werden und dies die Motivation und Performanz [30] der Lernenden fördert [31, 32]. Es trägt mit dazu bei, dass der Lernende den Nutzen in der

Übung für sich erkennt. Auch ist ganz bedeutend für den Erfolg einer e-learning-Maßnahme, dass der Zusammenhang zum laufenden Kurs, in Fall der vorliegenden Untersuchung zum pneumologischen Block, offensichtlich ist und dass dessen Zugehörigkeit zu Beginn eines Blockes vom Dozenten kommuniziert wird. Dies ist bei Betrachtung der Evaluationen mit gezielter Nachfrage nach dem Zusammenhang von e-learning und Kurse in unserer Untersuchung gut gelungen.

4.4 Der Vorwissenstest

Der Vorwissenstest beeinflusst im Setting des Solomon-Gruppen-Design die Leistung im blended learning auch bei unserer Studie nicht und hat keine Wirkung auf die Motivation der Studierenden [33]. Mit den Ergebnissen unserer Beobachtung kann gezeigt werden, dass jene Studierenden, die im Vorwissenstest in der besseren Gruppe sind (13-15 Punkte), auch im MC – Test unter den Besseren liegen. In dieser Gruppe gibt es keine Ausreißer.

4.5 Variable Standort

Die Lehre im Bedside-Teachings während des Pneumologischen Block ist über 7 Lehrorte verteilt. Die Leistung der Studierenden im Kurs 2 wird vom Lehrort nicht signifikant beeinflusst.

4.6 Stethoskop

Im Rahmen einer Studie wurde die Auskultation von Herz- und Lungengeräuschen mit einem konventionellen Stethoskop mit einem elektronischen Stethoskop von Littmann während eines Fluges (im Rahmen eines medizinischen Lufttransportes) verglichen [34]. Hier zeigte das elektronische Stethoskop deutlich bessere Erkennungsraten durch die erhöhte Sensivität für Auskultationsgeräusche von Lunge und Herz und durch die Reduktion der Umgebungsgeräusche.

4.7 Schwächen der Studie bei der praktischen Durchführung

Es gab die Möglichkeit, die Fälle einfach durchzuklicken, ohne die Fälle ernsthaft zu bearbeiten. Das kann das Ergebnis verfälschen.

Eine Schwäche unserer Untersuchung ist der theoretische Test (MC-Klausur) am Ende des pneumologischen Blockes. Hier wurden maximal zwischen zwei und drei Fragen zur Auskultation im Rahmen der regulären Prüfung am Ende des pneumologischen Blockes gestellt, was bezüglich der Auswirkung der Bearbeitung der Online-Fälle auf das Ergebnis des theoretischen Tests berücksichtigt werden muss. Die Überprüfung des theoretischen Wissens zur Lungenauskultation wurde in vergangenen Studien teilweise besser gelöst [35]. Aus organisatorischen Gründen war es aber nicht möglich, eine rein theoretische Auskultationsprüfung am Ende des Kurses zu etablieren. So wurde das theoretische Wissen in einer MC-Prüfung abgefragt, die sich um Themen des pneumologischen Blockes drehte.

Auch war es aus organisatorischen Gründen nicht möglich, die Bearbeitung kontrolliert zu gestalten. Im Einzelnen bedeutet das zum Einen, dass eine Durchführung der Studie unter Aufsicht, wie zunächst geplant, nicht realisierbar war. Zum Anderen war eine kontrollierte Bearbeitung im dichten Stundenplan nicht unterzubringen. Damit war theoretisch eine unkontrollierte Interaktion unter den Studenten möglich. Allerdings ist davon auszugehen, dass diese in allen Gruppen in gleichem Ausmaß stattfand. Im Anschluss an die Bearbeitung der Fälle wurde im Rahmen der Evaluation gefragt, ob die Fälle von den Studierenden alleine bearbeitet wurden. Diese Frage bejahten 97,5% der Studierenden, sodass dieser Bias das Ergebnis äußerst gering beeinflusst haben dürfte. Zudem zeigen Studien, dass Interventionen im Bereich der Lehre der Auskultation die gleichen positiven Effekte zeigten – im kontrollierten wie im unkontrollierten Setting [36]. Von den Studierenden wurde von Anfang an mündlich und per email der Wunsch geäußert, die Fälle online zuhause bearbeiten zu können. Auch in den Evaluationen zeigte die flexible Bearbeitung der Fälle zuhause eine durchweg positive Resonanz. Hier wird ohnehin überwiegend alleine gearbeitet.

Ursprünglich waren die Studierenden fest in Gruppen eingeteilt. Da einige nicht wie ihnen angeboten, das Lehrangebot nutzten, wurde eine Einteilung nach Lehrkonzepten

vorgenommen, sodass die Studierenden trotzdem an der Studie teilnehmen konnten und somit die individuellen Lernstrategien berücksichtigt wurden.

Eine weitere Schwäche des Kurses ist die Beobachtung lediglich kurz nach dem Kurs und nicht die Entwicklung des Lernerfolgs über einen längeren Zeitraum. Hier wäre interessant zu prüfen, inwieweit sich die Auskultationsqualität über weitere Semester fortentwickelt.

4.8 Der Einsatz der Auskultationskurse im laufenden Semester

Zum besseren Verständnis folgt hier nochmals die Erklärung der Lehrkonzepte/Schemen in Worten:

Lehrkonzept 1: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 1 und 2: Kurs 2 am Ende des Blockes (Beide + VWT)

Lehrkonzept 3: Kurs 1 zu Beginn des Blockes als Intervention

Lehrkonzept 3 und 4: Kurs 2 am Ende des Blockes

Lehrkonzept 5 und 6: Kurs 2 vor Block, Schema 5 inkl. Kurs 1

Lehrkonzept 7: keine Fälle

Im Rahmen des Studiendesigns wurden die Auskultationskurse zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingesetzt. Aus dem Ergebnis des 2. Auskultationskurses können folgende drei Interpretationen nahe gelegt werden:

Alle Studierenden des beobachteten Semesters besuchten die regulären Veranstaltungen im Block Pneumologie. Dazu zählen verpflichtende Seminare, Bedside-teachings und Tutorials. Freiwillig zu besuchen sind Vorlesungen. Da somit alle Studierenden die gleichen Voraussetzungen hatten, führten wir beobachtete Unterschiede in unseren Kursen zwischen den Gruppen auf den Einsatz der verschiedenen Interventionen in Verbindung mit erhöhter Motivation zurück.

Die Studierenden, die den respiratorischen Block nach Schema 1 durchlaufen haben, also an allen Interventionen teilgenommen haben, schneiden im Kurs 2 am besten ab. Bei Betrachtung der Ergebnisse in Kurs 2 der anderen Lehrkonzepte wird erkennbar, dass möglicherweise ein einzelnes e-learning-Angebot nicht ganz so effektiv ist, das heißt vom repetitiven Interventionen dieser Art profitiert der Studierende [37]. Das Hören vieler verschiedener realer Auskultationsbefunde ist eine effiziente Methode, die Auskultationsfähigkeit der Studenten zu verbessern [38]. Auskultation ist eine Fähigkeit,

die durch viel Erfahrung und Übung gefestigt werden muss. Auch ist erfreulich, dass sich signifikante Unterschiede zwischen Lehrkonzept 4 und 6 finden. Hier könnte man rückschliessen, dass in den regulären Kursen im respiratorischen Block die Auskultationsfähigkeit derart geschult und verbessert wird, sodass zum Ende des Blockes bereits bessere Ergebnisse in der Auskultation erzielt werden als noch vor dem respiratorischen Block, ohne dass gezielt Interventionen angeboten wurden.

Im Verlauf des 1. / 2. Klinischen Semesters bis zum PJ verbessert sich die Auskultationsfähigkeit der Studierenden in unseren Ergebnissen. Interventionen, die eine Fähigkeit verbessern sollen und gut in das Lehrangebot integriert werden, werden von Studierenden gut angenommen und führen dazu, dass eine Verbesserung bei der Identifikation von Auskultationsgeräuschen zu beobachten ist [39]. In einer Studie wurde eindrucksvoll gezeigt, dass die körperliche Untersuchung und hier insbesondere die Auskultationsfähigkeit signifikant verbessert wird, im Vergleich zu der Gruppe, der nur Veranstaltungen im Rahmen des Curriculums angeboten wurden [40]. Hier zeigte sogar die Interventionsgruppe bei Testung 1 Jahr nach Abschluss der Untersuchung eine weitere signifikante Verbesserung der Fähigkeiten der körperlichen Untersuchung, während die Kontrollgruppe ohne zusätzliche Interventionen sich hier nur unwesentlich verbesserte. Ein wichtiger Punkt dieser beschriebenen Untersuchung ist auch der Hinweis, dass Auskultationsbefunde alleine eine Fähigkeit nicht effektiv verbessern können. Eine sensorische Modalität wie das Gehörte beeinflusst das, was man sieht und umgekehrt. Eine multimediale Ausstattung des Lernmediums ist daher – wie schon in vorigen Studien beschrieben – essentiell.

4.9 E-learning und Auskultation

E-learning-Angebote sind vielfältig und unterschiedlich [41]. Problemorientiertes Lernen am Computer im Kontext des blended learnings stellt für die Lernenden eine abwechslungsreiche und motivationsfördernde Möglichkeit mit hoher Akzeptanz dar [42], das Wissen zu erweitern und durch die Multimedialität auch Fähigkeiten in effizientem Zeitaufwand zu verbessern [43]. Die Methode und Implementierung an sich muss bei der Bewertung eines Online-Angebots berücksichtigt werden. Alternativen speziell beim Erlernen der Auskultation sind rar. Gängige Lehrmethoden in Bezug auf Auskultation wie

Seminare und Auskultations-CD's haben sich nicht entscheidend durchgesetzt [44]. Wichtig ist auch, dass nicht nur auskultiert wird, sondern der Patient auch gesehen und gefühlt wird, wozu auch die Atemexkursionen und der Pulsschlag gehören [40]. Die beste Alternative, die Auskultation am Krankenbett, zeigt in einer Untersuchung im direkten Vergleich keinen signifikanten Unterschied im Lernerfolg im Vergleich zu der Gruppe, die Zugang zu einer computergestützten Simulation von Auskultationsgeräuschen hatte [45]. Jedoch muss hier die Art der Simulation kurz erläutert werden: Die Probanden lernten mit einem Simulator namens CardioSim, der Patientenbefunde mittels Lautsprecher und Pulsgenerator simuliert und an dem gleichzeitig direkt mit dem Stethoskop auskultiert werden kann. Je realistischer die Voraussetzungen am Krankenbett „simuliert“ werden können, desto besser ist der Lernerfolg.

Am Krankenbett lassen sich nicht oft eindeutige Befunde finden. Auch können verfügbare eindeutige Befunde am Krankenbett nicht der Vielzahl von Studenten im Rahmen eines Bedside-teachings gezeigt werden. Dies lässt sich am ehesten online einer Vielzahl Studierender präsentieren. Die Online-Lösung zum Erfahren echter Auskultationsgeräusche ist eine hilfreiche Alternative und, nach Aussage oben genannter Studie, sogar mit gleichem Lernerfolg wie am Krankenbett, wenn mehrere sensorische Qualitäten übermittelt werden. Eine wichtige und notwendige Hilfe ist hierbei die Visualisierung des Befundes, um dem Lernenden ähnliche Voraussetzungen wie am Krankenbett zu schaffen.

Wie in unseren Evaluationen gezeigt wurde, haben einige Studenten erstmals gehört, wie sich echte, feuchte Rasselgeräusche anhören (Anhang 5). Ein Beleg dafür, wie selten eindeutige Befunde am Krankenbett zu hören sind.

In seinem Artikel über psychologische Mythen des e-learning beschreibt Donald Clark zahlreiche Vorteile speziell des e-learning [10]. Diese Art des Lernens ist individueller, geht auf das Tempo des Einzelnen ein und ist vom zeitlichen Rahmen effektiver, wie hier bezugnehmend auf einige Studien aus den 90er Jahren beschrieben wird. Durch den zusätzlichen Einsatz der Multimedialität lernen Lernende effizienter und schneller als durch herkömmlichen Frontalunterricht. Diese Aussage lässt sich auch auf die Vermittlung von Auskultationsbefunden übertragen. Diese wird durch die Multimedialität erleichtert. Man ist nicht an reelle Patientenbefunde gebunden, die Auskultationsgeräusche können unabhängig von Zeit und Ort gehört werden. Um die Auskultationsfähigkeit zu entwickeln,

ist im Klinikalltag eine Vielfalt von Patienten mit pathologischen Befunden notwendig [46]. Nur wenige Studierende und auch nur wenige Ärzte haben – mit Ausnahme einiger weniger erfahrener aber viel beschäftigter Kardiologen und Pneumologen - im klinischen Alltag die Möglichkeit, zahlreiche und verschiedene Auskultationsbefunde an Patienten zu auskultieren. So ist es auch schwierig, erfahrene Lehrende für die Auskultation zu finden, die diese Fähigkeit bei entsprechend vorhandenen breit gefächerten Auskultationsbefunden weitergeben können [9]. Computer-basiertes Lernen mit Multimedia-Anteilen können vieler dieser Limitationen überwinden und sind eine hervorragende Methode, diese Fähigkeit zu lehren.

Allerdings wäre auch der Einsatz der kardiologischen Geräusche für die medizinische Ausbildung wichtig. In vergangenen Untersuchungen wurde gezeigt, dass solche Studien mit kardiologischen Geräuschen deutlich schlechter als pneumologische Geräusche bearbeitet werden. Lungenauskultation ist leichter als die Herzauskultation – allein aufgrund des Geräuschcharakters und aufgrund der Geschwindigkeit der Aktionen [35]. Lungengeräusche verstreuen sich über einen längeren Zeitintervall (2-3 Sekunden für den durchschnittlichen Atemzyklus, 0,8 Sekunden für einen Herzzyklus) und die Varietät der Befunde ist bei Lungengeräuschen geringer (2-3 bei Lungengeräuschen, 4-5 bei Herzgeräuschen). In einer Studie mit Medizinstudenten im 3. Jahr (USA) hatten diese bei der Auskultation von Lungengeräuschen eine höhere Punktezahl als bei der Auskultation von Herzgeräuschen [47]. Die Studierenden hatten oft schon bei 1-2 Geräuschmerkmalen große Schwierigkeiten, diese in eigene Worte zu fassen und erstmals zu erkennen. Die Online-Kurse sollten also auch für die Herzauskultation ins medizinische Curriculum aufgenommen werden. 20 kardiologische Auskultationsfälle wurden durch den Autor der Arbeit bereits erstellt.

Die Tendenz ist klar: Es werden bei K2 während der 3. Woche mehr Geräusche erkannt als bei K2 vor dem Block. Aber: K2 vor dem Block scheint einen Motivationseffekt zu haben. Diese Studenten schneiden bei der MC-Klausur besser ab.

5 Zusammenfassung

5.1 Beantwortete Fragen

Mit dem elektronischen Stethoskop hat man eine Möglichkeit gefunden, Auskultationsbefunde zu speichern und zu diskutieren. Für die Lehre ist es eine hervorragende Chance, um live-Geräusche dem Studenten zu vermitteln. Denn diese gilt es schließlich am Krankenbett zu erkennen.

Während Famulaturen ist das elektronische Stethoskop eine gute Hilfe bei der Vorstellung der Patienten vor den Ärzten, Auskultationsbefunde zu diskutieren.

Bei der Auskultation ist das Erfahrungslevel die entscheidende Komponente, welches sich erst über Jahre entwickelt. Je höher die Erfahrung des Auskultierenden, desto besser erkennt dieser auch leise Geräusche [48]. Auch deshalb ist und sollte der Einsatz vieler verschiedener realer Auskultationsgeräusche eine wichtige Komponente der medizinischen Ausbildung sein, sei es am Krankenbett oder in elektronischer Form.

Mit den erstellten und eingesetzten Auskultationskursen fanden sich in oben beschriebener Untersuchung Hinweise, dass die Auskultationsfähigkeit bei Studierenden im Modul 23 weiterentwickelt und gefördert wurde. Je mehr Interventionen angeboten werden, desto besser scheint sich dies auf die Leistung der Studenten auszuwirken.

Unsere Ergebnisse legen die Interpretation nahe, dass sich die Auskultationsfähigkeit im Verlauf des Studiums weiterentwickelt. So schneiden Studierende im 5. Semester am schlechtesten ab, Studierende im PJ am besten. Während des pneumologischen Blockes wurde eine Verbesserung der Fähigkeit auf das Level der PJ-Studenten beobachtet.

Der Einbau in das Lehrangebot des pneumologischen Blockes war wichtiger Bestandteil der Maßnahme und wurde von den Studierenden als positiv empfunden. Die Teilnahmequote war unter diesen Bedingungen zufriedenstellend. Kurse, die unabhängig vom laufenden Curriculum angeboten werden, werden nur unzureichend genutzt. Der Zusammenhang zum aktuellen Lernplan sollte bestehen. Die Online-Kurse werden von den Studenten gut angenommen und äußerst positiv evaluiert. Es bestand der Wunsch nach mehr solcher Auskultationskurse.

Unsere Untersuchungen zeigten, dass, nachdem ein Kurs bearbeitet wurde, auch noch das Angebot eines weiteren Auskultationskurses angenommen wurde. Hier wurden die Studierenden durch die Intervention also motiviert, sich weiter mit der Auskultation zu beschäftigen.

5.2 Ausblick - Handlungsfelder

Die Auskultation betrifft nicht nur Lungengeräusche, sondern auch Herzgeräusche. Für das Projekt der Online-Auskultation wurden sowohl Lungen- als auch Herzgeräusche gesammelt. Die Studie fand nur mit den Lungengeräuschen statt, sodass hier noch ein weiteres Handlungsfeld vorhanden ist, wo auch die Auskultationsfähigkeit der Studierenden verbessert werden könnte.

Im Auskultationskurs 2 wurden zwischen 50 und 60% der Maximalpunkte von den Studierenden erreicht. Natürlich wäre ein Vergleich mit Pneumologen oder Internisten äußerst interessant. Es ist sehr erfreulich, dass die Studenten mittels des Kurses bezüglich ihrer Auskultationsfähigkeit gefördert werden konnten, auch wenn die Ergebnisse jedoch mangels Übungsmöglichkeiten und Erfahrung verbesserungswürdig sind. Aber auch dadurch zeigt sich der Bedarf an zusätzlichen Lehrangeboten in diesem Bereich, wie sowohl durch die Evaluation als auch die Resonanz bezüglich des Kurses gezeigt werden konnte. Insoweit wäre ein Ausbau des Kursangebotes durchaus wünschenswert und ein mit Sicherheit von Studenten gerne genutztes Lehrangebot.

6 Literaturverzeichnis

1. Thomsen, Christian. Die körperliche Untersuchung: Fundament in Gefahr
Dtsch Arztebl 2005; 102(23): A-1650 / B-1387 / C-1308 2005
2. Bloch, H. The inventor of the stethoscope: René Laennec. J Fam Pract 1993
Aug;37(2):191 1993
3. Leuppi, Jörg D.; Dieterle, Thomas; Wildeisen, Irène; Benedict Martina, Michael
Tamm, Gian Koch, Andre´ P. Perruchoud, Bernd M. Leimenstoll. Can airway
obstruction be estimated by lung auscultation in an emergency room setting?
Respiratory Medicine (2006) 100, 279–285 2005
4. Lachmund, J. Das Geräusch in der Medizin. Wien Klin Wochenschr (2009) 121:
491–500 DOI 10.1007/s00508-009-1208-5 2009
5. Attenhofer, C., Jost T., Lüscher, E., Oechslin, J., Rolf J., Speich R.. Systolisches
Herzgeräusch – wie weiter? Schweiz Med Forum 2004;4:49–55 2004
6. Melbye, Hasse. Auscultation of the lungs, still a useful examination? Tidsskr Nor
Laegeforen 2001; 121: 451-4 2001
7. Mangione, S., Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice
trainees. A comparison of diagnostic proficiency. JAMA 1997 Sep 3;278(9):717-22
1997
8. Tuchinda C., Thompson W. R. Cardiac auscultatory recording database: delivering
heart sounds through the Internet. Proceedings / AMIA Annual Symposium
2001:716-720
9. Mangione S., Dennis S. CompuLung: a multimedia CBL on pulmonary
auscultation. Proceedings / the Annual Symposium on Computer Application [sic]
in Medical Care Symposium on Computer Applications in Medical Care 1992:820-
821
10. Clark D. Psychological myths in e-learning. Medical Teacher, Vol 24, No 6, 2002,
pp 598–604 2002
11. Simon E. et Al. Improved auscultation skills in paramedic students using a
modified stethoscope. J Emerg Med 2012;43(6):1091-7.
12. <http://www.syniumsoftware.com/de/Screenium/>.
13. Kopp V. et al. Einsatz eines fallbasierten Computerprüfungsinstrumentes in der
klinischen Lehre : Akzeptanz der Studierenden. GMS Z Med Ausbild
2005;22(21):Doc11
14. Fischer M., Aulinger, B., Beahring, Th. Computer-based-Training (CBT). DMW
1999, 124 Jg, Nr 46 1999
15. Bernauer J., Fischer M., Leven Fj., Puppe F. . Systemintegrierendes Portal für die
fallbasierte Lehre in der Medizin. . Telemedizinführer Deutschland 2003
16. Fischer M., Aulinger B., Baehring T. . Fallorientiertes Lernen am PC mit
dem CASUS/ProMediWeb-System. . Dtsch Med Wochenschr 1999;124(146):1401
17. Holzer M., Hege I., Adler M., Hirsch J., Mäsch G., Fischer M. Lernen durch
Lehren - Webbasierte Fallerstellung mit dem CASUS Lernsystem. Informatik,
Biometrie und Epidemiologie in Medund Biol 2003;34[33], 582-583
18. Simonsohn A. Fischer M. Fallbasiertes computergestütztes Lernen in der Inneren
Medizin an der Universität München - Erfolgreiche Integration oder überflüssiger

- Zusatz? Rechnergestützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Aachen, Shaker-Verlag 2003:231-242
19. Bauer D. et al. Klinische Fertigkeiten Online (KliFO): Verbindung von fallbasiertem und systematischem Lernen mit den Plattformen Nickels und CASUS®. *GMS Med Inform Biom Epidemiol* 2009;5(1):Doc11.
 20. Karsten G. et al. Klinische Fertigkeiten Online (KliFO): Fernstudienkurs Medizinische Diagnose- und Therapietechniken. 2005
 21. Karsten G. et al. . Blended Learning zur integrierten und standardisierten Vermittlung klinischer Untersuchungstechniken: Das KliFO-Projekt. *GMS Z Med Ausbild* 2009;26(1):Doc10.
 22. Wilke, R. The effect of active learning on student characteristics in a human physiology course for nonmajors. *Advan in Physiol Edu* 27:207-223, 2003 doi:10.1152/advan000032002 2003
 23. Favrat B., Pécoud, A., Jaussi, A. Teaching cardiac auscultation to trainees in internal medicine and family practice: Does it work? *BMC Medical Education* 2004, 4:5 2004
 24. Fischer, M. Implementierung von Computerlernfällen in das Curriculum der Inneren Medizin *GMS Z Med Ausbild* 2005 2005;22(1):Doc12
 25. Hege I., Ropp V., et al. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Medical teacher* 2007;29:791-797
 26. Fischer M., Hege I., Hörnlein A., Puppe F. Virtuelle Patienten in der medizinischen Ausbildung: Vergleich verschiedener Strategien zur curricularen Integration. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 2008;Volume 102, Issue 10, 2008, Pages 648–653
 27. Mahnken A. H., Baumann M., et al. Blended learning in radiology: is self-determined learning really more effective? *European journal of radiology* 2011;78:384-387
 28. Edwards G Kitzmiller Rr, Breckenridge-Sproat S. Innovative Health Information Technology Training: Exploring Blended Learning. *Comput Inform Nurs* 2011 Sep 13 2011
 29. Wood, B. Blended Learning in Medicine: Trouble in Paradise? *AJR Am J Roentgenol* 2011 Sep;197(3):529 2011
 30. Angstwurm, M. Steigert eine Internet-basierte Lernumgebung zur klinischen Untersuchung zusätzlich zum Dozentenunterricht die Performanz der Studierenden? Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung - GMA Köln, 10-12/12/2006 Düsseldorf, Köln: German Medical Science; 2006 Doc06gma064 2006
 31. Khogali S.E.O, Davies D.A Integration of e-learning resources into a medical school curriculum. *Med Teach* 2011;33(4):311-8 2011
 32. Cognos. Akzeptanz von E-Learning. Frankfurt: Cognos GmbH 2002;http://support.cognos1.de/dach/schulung/studie_ueberblick.pdf
 33. Spence J. C., Burgess J., et al. Effect of pretesting on intentions and behaviour: a pedometer and walking intervention. *Psychology & health* 2009;24:777-789
 34. Tourtier Jp, Libert N, Clapson P, Tazarourte K, Borne M, Grasser L, Debieu B, Auroy Y. Auscultation in flight: comparison of conventional and electronic stethoscopes. *Air Med J* 2011 May-Jun;30(3):158-60 2011
 35. Mangione S., Nieman, Linda. Pulmonary Auscultatory Skills During Training in Internal Medicine and Family Practice. *Am J respir crit care med* 1999;159:1119–1124 1999

36. Barrett Michael J. Md; Lacey, Carolyn S. , Md; Amy E. Sekara, Md; Erica A. Linden, Md; and Edward J. Gracely, Phd. Mastering Cardiac Murmurs, The Power of Repetition. CHEST 2004; 126:470–475 2004
37. Bains M., Reynolds P. A., et al. Effectiveness and acceptability of face-to-face, blended and e-learning: a randomised trial of orthodontic undergraduates. European journal of dental education : official journal of the Association for Dental Education in Europe 2011;15:110-117
38. March K., Julius L. Bedynek, Jr, Chizner, Michael A. . Teaching Cardiac Auscultation: Effectiveness of a Patient-Centered Teaching Conference on Improving Cardiac Auscultatory Skills. Mayo Clin Proc 2005;November 2005;80(11):1443-1448
39. Koca M., Hege, I., Kopp, V, Fischer M.. Herz- und Lungenauscultation: Computergestütztes Lernen als Vorbereitung auf eine klinisch-praktische Prüfung GMS Z Med Ausbild 2008 2008;25(1):Doc25
40. Jasminka M., Vukanovic-Criley Md, John R. Boker, Phd,* Stuart R. Criley, Mba,† Shobita Rajagopalan, Md,‡ John Michael Criley, Md, Macp, Facc, Faha§. Using Virtual Patients to Improve Cardiac Examination Competency in Medical Students. Clin Cardiol 31, 7, 334–339 (2008) 2008
41. Cook D. A., Garside S., et al. What do we mean by web-based learning? A systematic review of the variability of interventions. Medical education 2010;44:765-774
42. Woltering V., Herrler A., et al. Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. Advances in health sciences education : theory and practice 2009;14:725-738
43. Maldonado R. The use of multimedia clinical case scenario software in a problem-based learning course: impact on faculty workload and student learning outcomes. J Physician Assist Educ 2011;22(3):51-5 2011
44. Horiszny J. A. Teaching cardiac auscultation using simulated heart sounds and small-group discussion. Family medicine 2001;33:39-44
45. Sverdrup Øystein; Jensen, Torstein; Svein Solheim, Knut Gjesdal. Training auscultatory skills: computer simulated heart sounds or additional bedside training? A randomized trial on third-year medical students. BMC Medical Education 2010, 10:3 2010
46. Mangione S., Duffy, D. The Teaching of Chest Auscultation During Primary Care Training: Has Anything Changed in the 1990s? Chest 2003;124;1430-1436 DOI 101378/chest12441430 2003
47. Mangione S., O'brien M. K., et al. Small-group teaching of chest auscultation to third-year medical students. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges 1997;72:S121-123
48. Gregory M., Vessey, J., Mark V. Jordan, Md; Michele Huddleston, Rn; Barry Mckeown, Md; Ivor L. Gerber, Md; Elyse Foster, Md; Kanu Chatterjee, Mb; Charles E. McCulloch, Phd; Andrew D. Michaels, Md. Relationship Between Accurate Auscultation of a Clinically Useful Third Heart Sound and Level of Experience. Arch intern med/vol 166 2006

7 Anhang

1. Eingangsfragebogen Modul 23
2. Evaluationsfragebogen Modul 23
3. Originalkommentare zu Problemen mit der Technik
4. Originalkommentare Verbesserungsvorschläge
5. Originalkommentare Lob

8 Abkürzungsverzeichnis

AG = Atemgeräusch

ANOVA = analysis of variance

AOK = Aortenklappe

COPD = chronic obstructive pulmonary disease

ED = Erstdiagnose

K1 = Kurs 1 = Auskultationskurs 1

K2 = Kurs 2 = Auskultationskurs 2

Klifo = Klinische Fertigkeiten online

L-Kurs = Longitudinalkurs

LMU = Ludwig-Maximilians-Universität

LMU-Star = Staatsexamenrepetitorium der LMU

MB = Mega Byte (Speichergröße)

MC = Multiple Choice

PJ = Praktisches Jahr

RG = Rasselgeräusch

SPSS = Statistiksoftware der Firma IBM

TED = Tele-Dialog

VAG = vesikuläres Atemgeräusch

VWT = Vorwissenstest

ZEUS = Zentrum für Unterricht und Studium



CAMPUS INNENSTADT

MEDIZINISCHE KLINIK
 Direktor: Prof. Dr. Martin Reincke
 Pneumologie
 Leiter: Prof. Dr. Rudolf M. Huber



UNION EUROPÉENNE DES MÉDECINS SPÉCIALISTES
 EUROPEAN UNION OF MEDICAL SPECIALISTS

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer!

Vor Beginn des Blockes Pneumologie bitten wir Sie, noch einige Fragen zu beantworten, damit wir die Lehre Ihren Vorkenntnissen anpassen können. Bitte beantworten Sie die Fragen in Ruhe, ehrlich und sorgfältig. Wir sichern Ihnen zu, dass die Daten vertraulich behandelt werden, **nicht** weitergegeben werden und **nicht** in eine Bewertung eingehen. Zudem bitten wir Sie um die Erlaubnis, Ihre Ergebnisse auswerten und anonym weiter verwenden zu dürfen. Vielen Dank!

1. Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich 2. Alter: _____ Jahre 3. Nationalität _____

4. Bitte geben Sie Ihre **Abiturnote** _____ und Ihre **Physikumsnote** an: _____

5. In welchem **Semester** sind Sie? _____

6. Bitte beurteilen Sie Ihre **Auskultationsfähigkeit und -erfahrung**: Note 1 (sehr gut) bis 6 (mangelhaft): _____

7. Bitte beurteilen Sie Ihr **klinisches Wissen in der Pneumologie** mit einer Note zwischen 1 (**sehr gut**) bis 6 (**mangelhaft**): _____

8. Können Sie auskultatorisch erkennen: vesikuläres Atemgeräusch ☐ ja ☐ nein;
 Bronchialatmen ☐ ja ☐ nein; Obstruktion ☐ ja ☐ nein; feuchte Rasselgeräusche ☐ ja ☐ nein

9. Haben Sie vor Ihrem Studienbeginn eine andere Ausbildung/Fortbildung/Studium absolviert bzw. in einem anderen Beruf gearbeitet?

- ☐ medizinischer oder pflegerischer Bereich
- ☐ Sozialwissenschaft oder Psychologie
- ☐ Anderes, nämlich _____
- ☐ keine vorherige Ausbildung

10. Haben Sie bisher schon eine Famulatur gemacht? ☐ ja ☐ nein;
 wenn ja, in welchen Fächern? _____

11. Haben Sie im L5-Kurs Auskultationscasusfälle bearbeitet? ☐ ja ☐ nein

12. Wie wichtig ist für Sie die Auskultation bei der körperlichen Untersuchung?

☐ vernachlässigbar ☐ eher unwichtig ☐ ganz nützlich ☐ wichtig ☐ sehr wichtig ☐ unverzichtbar

13. Wie schätzen Sie die Wichtigkeit der Auskultation im Vergleich zur Vielzahl moderner diagnostischen Möglichkeiten ein?

☐ vernachlässigbar ☐ eher unwichtig ☐ ganz nützlich ☐ wichtig ☐ sehr wichtig ☐ unverzichtbar

14. Wünschen Sie sich mehr Übung und mehr Beispiele pathologischer Auskultationsbefunde?

☐ nein ☐ ja; wenn ja, in welcher Form: _____

Nachdem Sie nun den Kurs bearbeitet haben, möchten wir gerne von Ihnen wissen, wie Sie den Inhalt der Casusfälle bzw. ihr eigenes Lernverhalten einschätzen.

Die Bearbeitung des Online-Kurses...	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft zu	trifft voll zu
...hat mir Spass gemacht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...war interessant.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...war langweilig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...war spannend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...hat mir insgesamt gefallen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...war abwechslungsreich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...war mental anstrengend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...hat mir nichts gebracht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bewertung des Online-Kurses	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft zu	trifft voll zu
Die Kombination aus Online-Kurs und praktischem Lernen in der Klinik finde ich sehr gelungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Zusammenhang zwischen den Inhalten des Online-Kurses und den praktischen Kursinhalten wird nicht deutlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die praktischen Kursinhalte wurden durch den Online-Kurs gut vorbereitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durch die Nachbereitung des praktischen Lernens mit Hilfe der Kurzfälle wurde das Gelernte gefestigt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Online-Kurs hat mir nicht viel gebracht, der praktische Kurs allein hätte gereicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Online-Kurs hat mir geholfen, das Gelernte in einem grösseren Zusammenhang zu sehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bisher hatte ich zu wenig Gelegenheit, pathologische Auskultationsgeräusche zu hören und zu diskutieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Online-Fälle haben mich motiviert, mich mehr mit der Auskultation zu beschäftigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Auskultation erscheint mir nun wichtiger als vor Bearbeitung der Fälle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Bearbeitungszeit von 45 Minuten für 10 Fälle war zu wenig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Sehr leicht	Leicht	Eher leicht	Eher schwer	Schwer	Sehr schwer
Wie leicht oder schwer waren die Fälle zu verstehen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie leicht oder schwer fanden Sie es, mit diesem Kurs zu arbeiten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie leicht oder schwer fanden Sie es, die Auskultationsgeräusche zu beurteilen und für Ihre Antwort zu verwenden?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie leicht oder schwer fanden Sie es, die Auskultationsbefunde bestimmten Krankheiten zuzuordnen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	überflüssig	unwichtig	Eher unwichtig	wichtig	Sehr wichtig	unverzichtbar
Für wie wichtig halten Sie die Visualisierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

des Auskultationsbefundes?

☐☐☐☐☐☐

Haben Sie die Fälle alleine bearbeitet? Ja ☐ Nein ☐

Hatten Sie Schwierigkeiten mit der Technik (langsame Internetverbindung, Schlechte Tonqualität)? Ja ☐ Nein ☐;
wenn ja, was genau war die Ursache?

Abschliessende freie Bewertung

Besonders gut gefallen hat mir ...

Verbessert werden sollte ...

Vielen Dank!

Ok

Anhang 3 – Kommentare zur Technik

1. Pop Up
2. zu leise,Pop up
3. schlechte Tonqualität
4. ton und langsame internetverbindung
5. lautstärke zu niedrig
6. abspielen der hörbeispiele hat nicht funktioniert
7. schlechte tonqualität
8. veralteter IE in Großhadern an den PCs, fehlende Updates und Plug-ins
9. Firefox
10. Serverprobleme, langsame serverseitige verarbeitung
11. schlechte Kopfhörer
12. schlechte Soundqualität, habe es mit Boxen und Kopfhörern probiert.
13. langsames Internet
14. kein kopfhörer! EINFACH ZU VIEL ZUSÄTZLICH ZU DEN VIELEN PFLICHTVERANSTALTUNGEN!
15. Die Geräusche waren hin und wieder (trotz Kopfhörern) zu leise.
16. Ton
17. ton hat nicht funktioniert
18. schlechte tonqualität
19. langsame Internetverbindung
20. Visualisierung des Befunds war nicht möglich - fehlendes Plug-in?
21. erst gar kein ton, und dann sehr schlechte tonqualität
22. PC's im ZEUS haben kein Audioprogramm
23. tonqualität
24. In der Uni abspielen von Geräuschen nicht möglich, da fehlende Plugins, alte Brwoser -- > nicht jeder hat daheim eine schnelle Internetverbindung/immer Internet und würde solche Sachen gerne auch mal in der Uni erledigen (z.B. in der Mittagspause), aber leider nicht möglich!
25. langsame Verbindung
26. internet connexion war ziemlich langsam
27. CASUS Fenster schliesst sich wenn man Bilder vergrößert.
28. bin eine zeit nicht hineingekommen trotz e-mail
29. Internetverbindung & Tonqualität mies
30. Quicktime zickte mal wieder rum
31. geräusche konnten in keiner weise klar dargestellt werden, auch ein passables boxensystem war da keine hilfe
32. schlechte Tonqualität, die einzelnen Sequenzen waren sehr verrauscht und es war schwer Unterschiede zu hören
33. önnfen der Casus fälle auf meinem eigenen PC

	Anzahl von 33 Freitextantworten
Browserprobleme (Quicktime, Plugins usw.)	13
Tonqualität und Lautstärke	16
Internetverbindung	6

Anhang 4 - Kritik	
1.	für Fragen sollte es direkt über Casus eine Möglichkeit zur Nachfrage geben, denn viele Sachen bleiben unklar weniger Fälle nicht online sondern in Seminaren
2.	Den letzten Fall als erstes bearbeiten lassen! Ich hatte einmal vergessen auf hinzufügen zu drücken, dann war die Antwort automatisch falsch... vielleicht könnte man das so arrangieren, dass man erst auf 'bestätigen' drücken kann wenn man vorher 'hinzufügen' gedrückt hatte...
3.	Die Fälle sollten länger online sein, um sich die Auskultationsgeräusche während der Blockphase immer wieder anhören zu können.
4.	es fehlt Pleurareiben und die Klangbeispiele sollten prägnanter sein - ich hatte oft Schwierigkeiten, die verschiedenen Geräusche zu hören und dann zu kategorisieren - unbedingt notwendig: ein systematischer Übungskurs vorher, mit eindeutigen Klangbeispielen!
5.	Wenn die Antwort dekompensierte Herzinsuffizienz richtig ist, sollte auch Rechtsherzinsuffizienz richtig sein. Auf solche Sachen bitte achten.
6.	mehr verschiedene Beispiele anbieten, vor allem mal den Unterschied zwischen grob und feinblasigen Rasselgeräuschen, oder Pleurareiben/Lederknarren unter denen man sich nicht so viel vorstellen kann. Die Patientenfälle finde ich eher unnötig, Audiobeispiele alleine und für mehr Fälle ich persönlich besser.
7.	Die alveoläre Atmung sollte immer am Anfang kommen, damit man einen Vergleich hat. Außerdem wäre es gut, wenn die Inspiration und die Expirationsphase immer deutlich getrennt wird in der Visualisierung, ich konnte in den meisten Fällen nicht die Inspiration- oder Expirationsphase erkennen.
8.	Klare Erkennbarkeit von Inspiration und Expiration. Fiel mir oft schwer.
9.	frühzeitig und eindeutig Bescheid geben, dass wir den Kurs machen sollen (das war überhaupt nicht deutlich, und wäre die Frist nicht verlängert worden, hätte ich den Kurs nicht machen können)
10.	Das auch die frei eingegebenen Antworten korrigiert werden, oder das zumindest eine Lösung durch den Experten gegeben wird. (Nicht nur ein Kommentar)
11.	Die Einleitungslektion sollte ganz am Anfang und nicht am Ende stehen. Die Reihenfolge in welcher die Fälle bearbeitet werden sollte war nicht ganz klar. Statt dem völlig überholten Quicktime sollte auf Flash oder auf nativ von Browsern unterstützte Media embedding umgestiegen werden. Warum muss mit Popups gearbeitet werden wenn es technisch auch ohne geht? Da dies zur Vorbereitung diente und man noch nicht so fit ist, kann man eventuell schon assoziieren, aber auf offenen Fragen zu antworten ist schwierig.
12.	-Gerne auch mehrere Fälle zusammenfassen, anstatt viele Fälle mit wenig Seiten zu haben. -Vielleicht die Möglichkeit bieten jederzeit auf den Normalbefund zugreifen zu können und auch eine Art Bibliothek der Atemgeräusche darbieten, da so im Vergleich ein besseres Lernergebnis erzielt werden könnte.
13.	Das die Fälle nur bis zu einem Datum freigeschaltet sind, bis zu welchem wir noch nicht EINE VORLESUNG zu dem Thema, noch kein Bedside Teaching und keinen Unterricht zum Thema respiratorisches System hatten. Da ist der Lerneffekt und die Motivation natürlich nicht sehr groß, wenn man Fälle bearbeiten soll aber noch keinen Stoff dazu behandelt hat!!! Also während der Rheuma Woche sich mit respiratorischen Fällen zu beschäftigen sehe ich eher als organisatorischen MÄNGEL an.
14.	Ich finde diesen Kurs nicht hilfreich. Da ich keinerlei Vorkenntnisse über pathologische Atemgeräusche habe und es so meiner Ansicht nach keinen Sinn hat sich rauschende Sounddateien anzuhören. Sicherlich bereitet es eine Menge Arbeit diese Kurse zu entwerfen aber Medizin/Auskultation lässt sich sicherlich nicht via Internet erlernen. Man könnte diesen Kurs als Ergänzung anbieten (neben einem praktischen Kurs auf Station o.ä.). Doch vor dem eigentlichen Block, diesen Kurs als verpflichtend anzuführen bringt meiner Ansicht nach nichts.
15.	konnte schlecht zwischen Inspirium und Expirium oft entscheiden. Zudem ist für ungeübte die genaue Differenzierung zwischen den Rasselgeräuschen relativ schwer meines Erachtens
16.	Es sollte die Möglichkeit bestehen, die Geräusche auch durch den Quick Time-Player noch lauter zu stellen, falls am PC schon die maximale Lautstärke eingestellt wurde, die Geräusche aber dennoch zu leise sind.
17.	Ich finde es gut, wenn zumindest im Anschluss an die Bearbeitung eine Art Übersicht hergestellt werden würde, auf die man immer zurückgreifen kann. So sollte man zum Beispiel die Überschrift COPD anklicken können und dann das dazugehörige Atemgeräusch zu hören bekommen. Außerdem muss man viel zu viele Kicks tätigen und Seiten neu laden bei der Bearbeitung... das ist nervig.
18.	Die Tonqualität war extrem schlecht. Zeilweise ließ es sich nicht abspielen. Ich habe dementsprechend

nichts gelernt. So etwas sollte meiner meinung auch freiwillig sein.
19. Antwortmöglichkeiten wurden nicht erkannt, weil ein etwas anderer Begriff benutzt wurde
20. Tonqualität Eine Einführung wo alle Geräusche geordnet vorgestellt werden mit Klangbeispielen wäre sinnvoll
21. handhabung/technik
22. die Zuordnungsfrage im Einführungsteil ist umständlich - Nummer 3, 6, 7, A, B, C... Die Evaluation oben ist teilweise problematisch: ich gehöre zu der Gruppe, die die Fälle VOR einem Praxisseminar gemacht haben --> wie soll ich die Fragen beantworten, ob sie das in der Praxis Gelernte gefestigt haben etc??? "gar nicht" ankreuzen, oder die Frage auslassen? Bringt sicher Artefakte
23. vlt wäre eine allgemeine (der einföhrung beigefögte) auflistung der ag nützlich. wann ist ein knistern, brummen, giemen, rasseln eben ein knistern, brummen, giemen, rasseln und nicht etwas anderes?
24. Wenn ich den Onlinekurs fertig haben muss, bevor der Respiratorische Block überhaupt beginnt, dann kann ich einige Fragen der Evaluation nicht beantworten! Beispielsweise ob mir der praktische Kurs allein gereicht hätte, der Zusammenhang zwischen beiden etc. Momentan müssen wir fast jeden Kurs in der Uni evaluieren, zusätzlich kommt die wöchentliche Evaluation des Blocks. Ich verstehe durchaus, dass dies wichtige ist, aber wenn schon dieser Kurs nur als abgeschlossen gilt, wenn er auch evaluiert ist, wäre es nett, wenn die Evaluation nicht fast zur Hälfte aus Fragen besteht, die ich nicht echt beantworten kann weil ich ja den Onlinekurs wie gesagt vor dem Block machen muss.
25. die technik hat nicht funktioniert. An der tonqualität sollte gearbeitet werden, weil es doch sehr schwer ist irgendwas zu erkennen bei der schlechten qualität
26. Ich finde es schwierig ohne Vorwissen Atemgeräusche auf gut Glück einzuordnen, der Zeitpunkt diesen Kurs zu absolvieren bevor man noch eine Vorlesung zu dem Thema hatte bzw. klar ist welches Wissen man sich aneignen sollte ist völlig falsch gewählt. Zum lernen ist dieser Kurs ungeeignet zum wiederholen von gelerntem wäre er wahrscheinlich gut. Ihn zu Evaluieren ist auch schwierig weil woher soll ich wissen wie relevant er für die kommenden Wochen war/ist/sein könnte???
27. Der Fall "Einföhrung in die Auskultation" stand bei mir ganz unten in der Liste, er sollte am Anfang stehen. So war mir bei den Fällen meistens nicht klar was Ein- und was Ausatmung war.
28. Wie sollen wir evaluieren wie der Kurs den Unterricht ergänzt, wenn wir den onlinekurs und damit die evaluation verpflichtend vor dem restlichen unterricht machen müssen?
29. Die Erkennung der Antwortmöglichkeiten. Wenn man zum Beispiel nur "Fibrose" statt "Lungenfibrose" geschrieben hat, wurde die Antwort als falsch gewertet. Dabei ist ja klar, dass man die Lungenfibrose meint.
30. eigentlich schon interessant, wenn man Ahnung hat. Aber ich hab ja noch kein Respiratorsiches Block. Für mich, diese Fälle zu bearbeiten macht auf keinen Fall Spass. BESSER: erst mal wird mit Respiratorisches Block (damit man mehr Ahnung hat) angefangen!
31. Ich verstehe nicht, wieso in der Mail, die ich bekomme habe folgendes steht: "Beachten Sie, dass die Fälle nur bis einschliesslich kommendem Sonntag, 05.06.2011 freigeschaltet sind! Und erst am 06.06.2011 fängt die Respirat. System richtig an (davor hatten wir nur Rheumawoche), d.h. ich hatte bis jetzt noch nicht den praktischen Kurs. Und in der Bewertung wird auf die praktischen Kursinhalte Bezug genommen, aber wie soll ich etwas richtig bewerten können, was ich noch nicht mal hatte? Oder habe ich einfach die Mail missverstanden?
32. Falle sollten während des gesamten Blocks freigeschaltet sein und nicht wie in der Erinnerungsemail (sehr gut) vor dem Beginn des Blocks gesperrt werden, damit man Zeit hat, sich die Falle/Gerausche nochmal anzuschauen.
33. vielleicht im Einföhrungsfall die wichtigsten Ags trotzdem kurz vorstellen, meistens erschließt sich das zwar spätestens durch die Anamnese was das jetzt sein muss, wenn man es zum ersten mal hört kann man trotzdem kurz verwirrt sein. ...und ich träume von einer Welt ohne Quicktime ;)
34. der Untetschied zwischen Stridor, Giemen sollte vielleicht etwas deutlicher hervorgehoben werden, sowohl bei der Auskultation als auch in der Entstehung des Geräusches.
35. Evtl. mehr Zusatzfragen zur Krankheit, obwohl das über die reine Auskultation hinaus geht. Auf Auskultation sollte generell im Bedside Teaching genauer eingegangen werden. Man sollte z.B. gezielt mit dem Dozenten zu verschiedenen Patienten gehen und deren pathologische Atemgeräusche auskultieren und besprechen. Noch ein genereller Vorschlag: Als Betreff Ihrer E-Mail sollten Sie "Auskultation" oder ähnliches verwenden, um Missverständnisse zu vermeiden. So sind die E-Mails immer im Spamordner belandet und

wurden von mir gelöscht, da ich sie nicht zur Uni zuordnen konnte.	
36.	normalbefund und pathologische befunde in einer sammlung zusammenschließen zum vegleich
37.	Um für das Bedside Teaching eine vorbereitende Funktion zu haben, sollten die Fälle für alle vorher freigeschalten sein. Um weiterhin eine Übungsmöglichkeit zu haben, sollten die Fälle auch weiterhin bearbeitbar sein (auch nach Beendigung der Woche)
38.	Die Tatsache, dass ich bereits 4 Medizin studiere und noch niemals ein Rasselgeräusch in echt innerhalb meines Studiums gehört habe, macht das Hören per Kopfhörer nicht gerade einfach. Bitte wenn möglich bessere Tonbeispiele, bei denen exakt markiert wird, wann genau das pothologische Geräusch kommt. Außerdem wäre es besser gewesen, das vesikuläre Atemgeräusch als aller erstes zu hören.
39.	Bevor man die Fälle bearbeitet, sollte man die Chance haben einmal physiologische und auch pathologische Befunde zu hören, damit man bei den Fällen nicht das erste Mal auf ein "neues Geräusch" stößt. Dann ist der Lerneffekt viel besser. Richtige Textantworten werden nicht erkannt, wenn man die Antwort mit Kommata einträgt und falsch bewertet. Für richtig angekreuzte Häkchen (die durch grüne Haken bestätigt werden) werden teilweise keine Punkte gegeben.
40.	Die Fälle sollten für alle Studenten zur gleichen Zeit freigeschaltet werden, so dass nicht manche erst nach dem zweiten Bedsideteaching die Fallbeispiele zu hören bekommen

Anhang 5 - Lob	
1.	die Möglichkeit endlich mal Auskultation zu üben. Ich hatte in der Klinik bisher noch nicht ot die Gelegenheit zu üben. Endlich weiß ich wie sich Giemen, Pfeiffen und feuchte Rasselgeräusche überhaupt anhören , bisher war mir das nie 100% klar!
2.	effiziente Darbietung der Krankheitsbilder
3.	zeitliche angaben zu inspiration und expiration bei den audiobeispielen zur orientierung
4.	visualisierung der geräusche klare diagnosezuordnung
5.	Kurze Einleitung mit Definition.
6.	..., dass die Fälle aus dem Leben gegriffen und somit sehr realistisch sind. ..., dass man durch die Erzählperspektive in die Rolle des Arztes versetzt wird und sich die Situation gut vorstellen kann.
7.	...dass es oft Infos über Beginn der Inspiration oder ähnliches direkt unter den Auskultationsbefunden gab, das war sehr hilfreich!!! War sofort viel einfacher zu beurteilen als bei den fällen ohne Zusatzinformation.
8.	Viele Fälle, sehr unterschiedlich gute Übung
9.	Das die Tonqualität wirklich gut war.
10.	Verschiedene Atemgeräusche zu hören und danach zuordnen zu müssen! Man hört endlich mal alle verschiedenen Facetten an Geräuschen, die man sonst nur als Wort in einem Lehrbuch gelesen hat.
11.	gut gefallen hat mir, dass man praktisch nur sehr wenig solcher Geräusche zum passenden Zeitpunkt zu hören bekommt und das durch den Online-Kurs hervorragend kompensiert wird. Gut fand ich auch, dass der Kurs nicht bewertet wird, da man dadurch dann eher alles alleine macht! Insgesamt eine sehr gut Idee!
12.	bezug zur klinik
13.	kurze, prägnante Fälle - macht Spaß!!! und man kann die Geräusche endlich mal gut hören :)
14.	Bisher hatte ich noch nicht viele pathologische Auskultationen der Lunge, daher fand ich diese gut.
15.	Dass die Fälle immer nur 2 oder 3 Seiten hatten, damit konnte man viele verschiedene Geräusche hören.
16.	CASUS Falle vor dem Block geben eine sehr gute Übersicht.
17.	die verschiedenen atemgeräusche zum mehrfach anhören
18.	Endlich bekommt man gezeigt, wie sich Rasselgeräusche anhören. Zuvor wurde immer nur davon gesprochen und dann fiel es schwer sich etwas darunter vorzustellen. Sehr gelungener E-Learning fall.
19.	Dass man die pathologischen AGs mal in der Übersicht beisammen hat, in der Famulatur oder sonst wo ist das ja je nach dem wo man landet ein Glückstreffer wenn man überhaupt mal was pathologisches hört.
20.	der praktische Bezug, die Möglichkeit, die AG immer wieder anzuhören und sich so ohne Zeitdruck "reinzuhören", im echten Leben kippt ja der Patient irgendwann wegen Hyperventilation vom Tisch ;)
21.	Kurz und knapp das wichtigste zu dem gehörten Geräusch
22.	mir wäre mehr praktische übung lieber
23.	viele unterschiedliche Krankheitsbilder und Befunde. In der Klinik bräuchte ich mindestens zwei Jahre dafür, so viele Befunde zu "sammeln".
24.	Verschiedene pathologische Atemgeräusche zu hören mit einer festen Bezeichnung dazu ist recht hilfreich
25.	Sehr gut mal eindeutige pathologische Atemgeräusche zu hören. In der Klinik habe ich die selten so eindrucksvoll gehört.
26.	mit viel Spass habe ich die Auskultaionsbefunde des Modul23 für das Respiratorische System im Internet bearbeitet. Ich wollte sie fragen ob es nicht möglich wäre die Fälle nochmals (also auch die ersten aus der ersten Woche) frei zuschalten, denn das ist ja schon etwas her und da könnte man noch mal ein bisschen lernen und sich vorbereiten. Ich denke es macht doch Sinn, dass man die Möglichkeit haben sollte noch mal vor einer Prüfung sich die Auskultaionsbefunde anzuhören, gerade wenn man Bedenkt wie viel Arbeit aufgewandt werden musste um diese Auskultationsbefunde zu digitalisieren. Ich finde es schade dass die Onlineverfügbarkeit so stark begrenzt wird! Gerade die zeitlich unabhängige Bearbeitung für uns Studenten sollte doch eigentlich der Vorteil der Online Lehre sein... Ich hoffe es ist möglich die Fälle/Auskultationsbefunde (auch für länger - denn wenn ich im Sommer z.B. Famulatur auf der Pneumologie machen sollte, könnte ich mir die Auskultationsbefunde nochmals anhören - wäre das nicht sinnvoll???) wieder frei zuschalten...

Eidesstattliche Versicherung

Nies, Emanuel

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema
Führt eine intensive Beschäftigung mit echten und online abspielbaren
Auskultationsgeräuschen zu einer Steigerung in Motivation, Akzeptanz und einem
höheren Lernerfolg?

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und
alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als
solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle
einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in
ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades
eingereicht wurde.

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin/Doktorand